Robot Jockey

Bras droit instrumenté



DOSSIER TECHNIQUE

Sommaire Edition Août 2008 V1.0

5. Pilotage

6. Annexes

1 AVERTISSEMENTS


Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

1.1 Conformité aux normes CE

Le système « Robot Jockey » a été conçu et fabriqué dans le respect des objectifs de la réglementation qui lui est applicable et particulièrement des prescriptions dictées par la norme EN 60204-1 (1998).
Les équipements qui seront associés au système doivent également respecter les objectifs de la réglementation qui leurs est applicable.

Normes ou documents normatifs appliqués :

- **Directive « Machine » 98/37/CEE**

Matériel

1.2 Précautions d'emploi

1.2.1 Précautions avant utilisation

Le système doit être situé dans un lieu éclairé conformément aux impositions du code du travail. Le système doit être installé sur un support horizontal et rigide suffisamment robuste et suffisamment spacieux pour que les pieds du support y reposent de manière stable.
Assurer la stabilité du système.

Prendre connaissance de l'ensemble de la présente documentation avant toute utilisation et conserver soigneusement celle-ci.

1.2.2 Précautions pendant l'utilisation

Respecter scrupuleusement les avertissements et instructions figurant dans la présente documentation, comme sur les appareils eux-mêmes.
De manière générale, les travaux pratiques devront se faire sous la responsabilité d'un enseignant, ou de toute personne habilitée et formée aux manipulations de ce type de matériel.
L'usage du système à d'autres fins que celle prévues dans le présent document ou dans le dossier pédagogique est rigoureusement interdit.

1.3 Entretien du sous-système

Le système ne nécessite aucun entretien particulier autre que le nettoyage régulier.

- Eviter toutes projections d'eau ou d'autres liquides. Dépoussiérer le système si nécessaire.

2 GENERALITES


Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

2.1 Le robot jockey dans son contexte réel

2.1.1 Le robot « KAMEL »

Le système Robot Jockey permet d'étudier le bras droit robotisé du robot réel « KAMEL ».

Les robots KAMEL sont des machines utilisées en remplacement de jockeys humains (Cf. « Historique du projet Kamel » en annexe) pour conduire les dromadaires lors des championnats de la monarchie du Qatar (**photo 1**).

Par l'intermédiaire d'une télécommande HF (**photo 2**), ces robots reproduisent les ordres de l'entraineur qui lui se trouve sur un véhicule 4x4 suivant la course sur un anneau parallèle du champ de course. La vitesse de l'animal et son rythme cardiaque sont également disponibles via cette télécommande.

Les ordres possibles sont les suivants :

Bras droit (***système Jockey Didastel***) :
- « **Raali** » (rotation de la cravache près de la tête de l'animal) ;
- « **Frappes** » (coups portés à l'avant ou à l'arrière de la monture).

Bras gauche :
- « Rênes » (tension des rênes).

Haut parleur :
- Cris de l'entraineur.

La production des robots démarrée en Suisse en 2005 (**photo 3**), est aujourd'hui réalisée dans le pays Qatar.
Le gouvernement du Qatar a également réalisé un transfert de technologies pour les ingénieurs et techniciens du pays.

De nombreuses équipes en championnat utilisent maintenant des robots jockey avec diverses technologies.



Photo 1 : le robot KAMEL en course

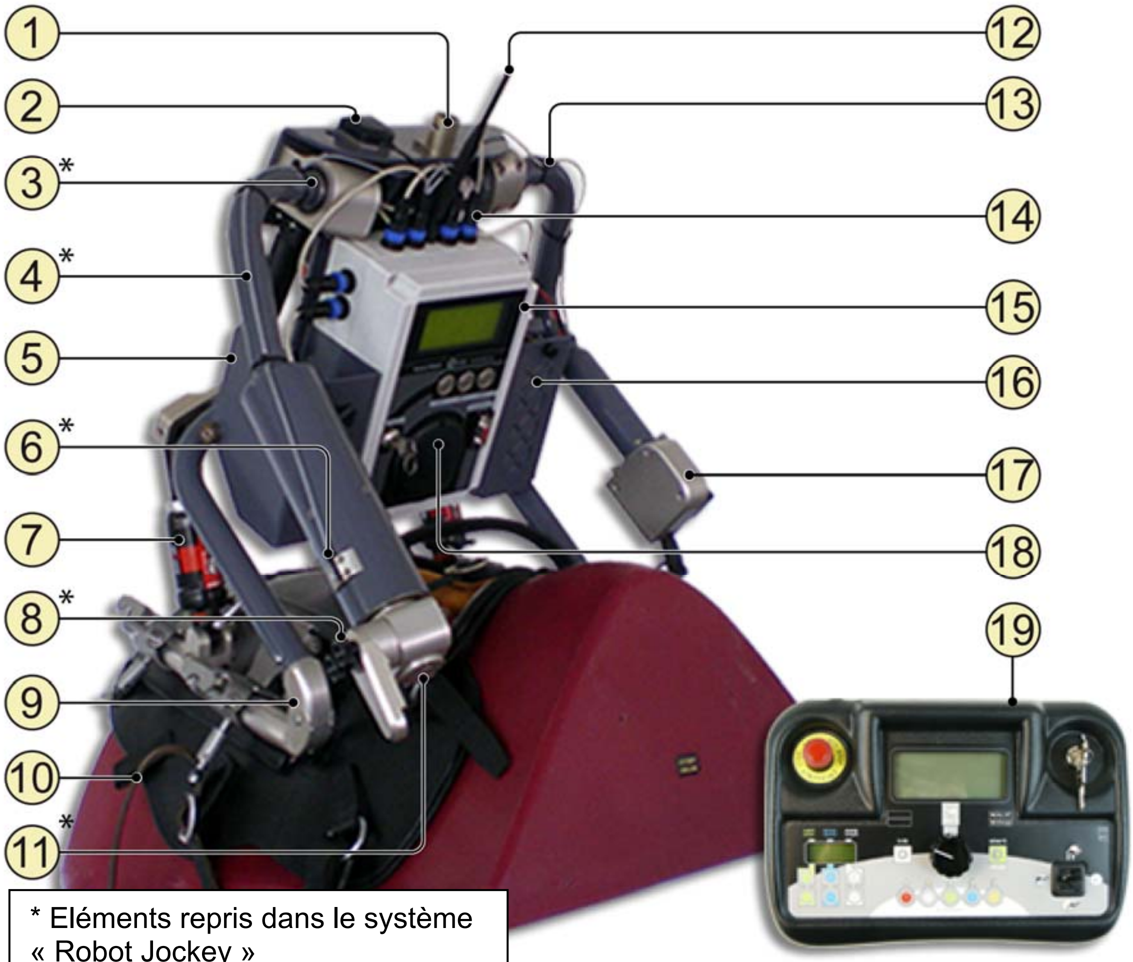


Photo 2 : Les robots KAMEL et leur télécommande



Photo 3 : L'atelier de production des robots KAMEL

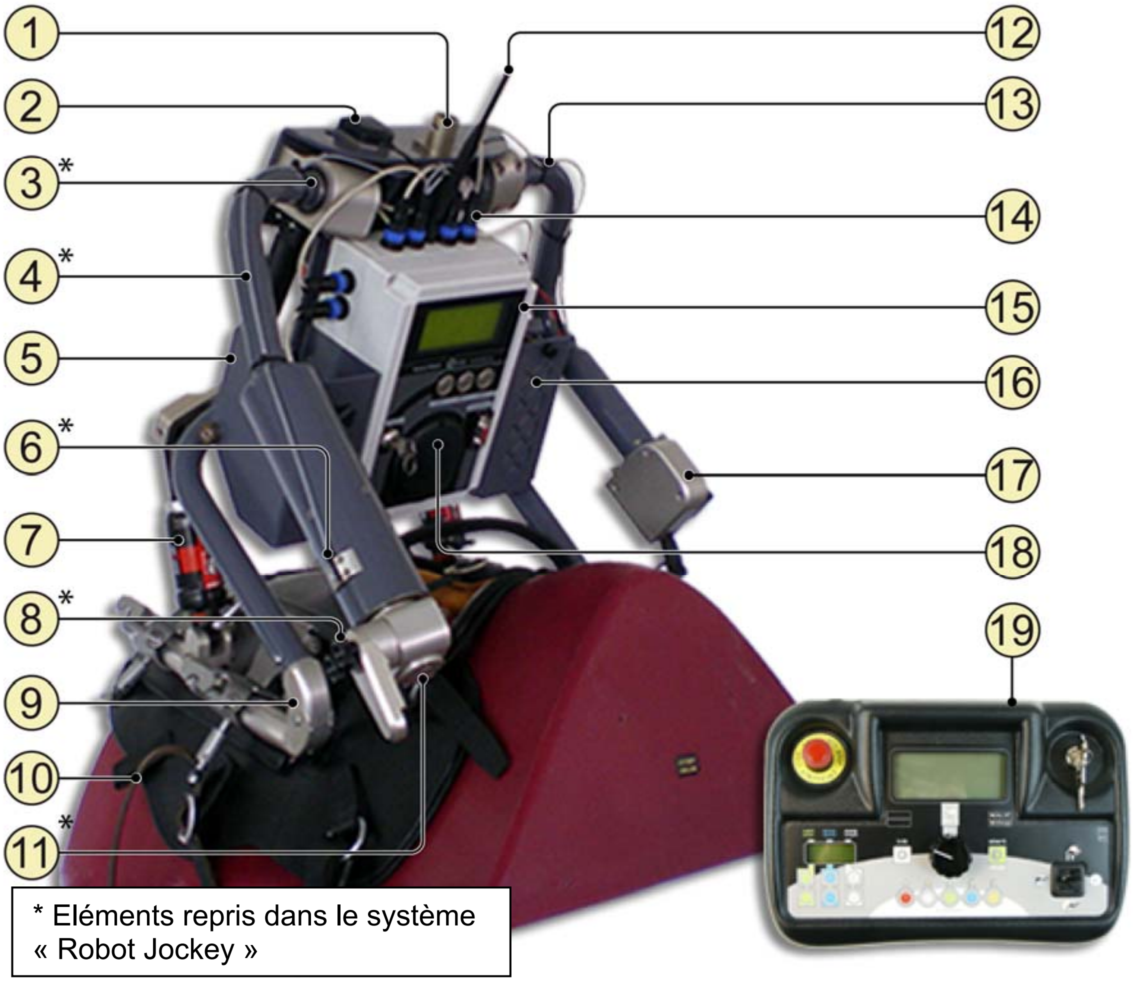
2.1.2 Description d'un robot KAMEL



* Eléments repris dans le système « Robot Jockey »

Repère	Intitulé	Description
1	Support tête	Elément de fixation de la tête factice du jockey
2	Module GPS	Permet de calculer la vitesse de déplacement de l'animal
3	**Axe EPAULE (axe A)**	Axe permettant d'orienter le bras en avant ou en arrière
4	**Bras droit**	Pièce mécanosoudée supportant l'axe B et C
5	Châssis	Pièce mécanosoudée supportant l'ensemble des composants
6	**Capteur ILS Baguette**	Capteur permettant d'initialiser l'axe BC
7	Suspension	Suspension hydraulique permettant d'absorber les chocs
8	**Axe BAGUETTE (axe C)**	Axe permettant d'entrainer en rotation la baguette ou cravache
9	Genoux	Pièce articulée permettant d'absorber les chocs
10	Selle	Selle spécifique permettant d'interfacer le robot avec l'animal
11	**Axe POIGNET (axe B)**	Axe permettant d'orienter la baguette vers l'arrière ou l'avant
12	Antenne HF	Antenne permettant au robot de communiquer avec la télécommande

2.1.2 Description d'un robot KAMEL(suite)



* Eléments repris dans le système « Robot Jockey »

Repère	Intitulé	Description
13	Bras gauche	Pièce mécanosoudée supportant l'axe D (Rênes)
14	Faisceaux	Faisceaux reliant les bras à l'unité centrale
15	Unité Centrale	Electronique de commande du robot
16	Batterie	Batterie rechargeable permettant d'alimenter l'unité centrale
17	Axe RENES (axe D)	Cet actionneur permet d'enrouler ou dérouler les rênes
18	Haut-parleur	Ce haut parleur retransmet les cris de l'entraineur au dromadaire
19	Télécommande HF	Télécommande permettant de piloter le robot à distance

Cd-rom EMP Robot Jockey

Retrouvez la description du robot KAMEL:

« LE PRODUIT »

⇨ Description du robot Jockey

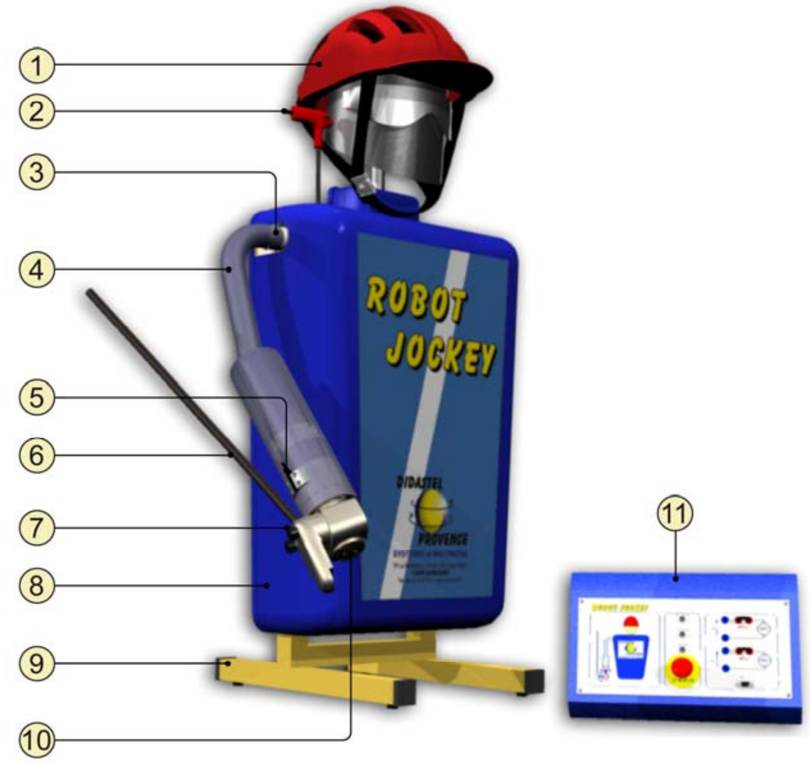



Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

3 PRESENTATION DU SYSTEME


Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

3.1 Description générale du système « Robot Jockey »



Repère	Intitulé	Description
1	Tête	Tête factice du jockey
2	Poignée de manœuvre axe EPAULE (axe A)	Permet d'orienter manuellement le bras vers l'avant ou l'arrière
3	Axe EPAULE (axe A)	Axe permettant d'orienter le bras en avant ou en arrière
4	Bras droit	Pièce mécanosoudée supportant l'axe B et C
5	Capteur ILS Baguette	Capteur permettant d'initialiser l'axe C (RAZ codeur) après le mouvement « Raali ». Référence : SME-8-K-24-S6 de chez FESTO
6	Baguette	Baguette permettant de simuler la cravache
7	Axe BAGUETTE (axe C)	Axe permettant d'entrainer en rotation la baguette ou cravache
8	Corps	Ensemble de capots en plastiques
9	Châssis	Pièce permettant de poser le système sur une surface plane
10	Axe POIGNET (axe B)	Axe permettant d'orienter la baguette vers l'arrière ou l'avant
11	Pupitre de commande	Pupitre contenant l'électronique de commande du robot.

Cd-rom EMP Robot Jockey

Retrouvez la description du système:

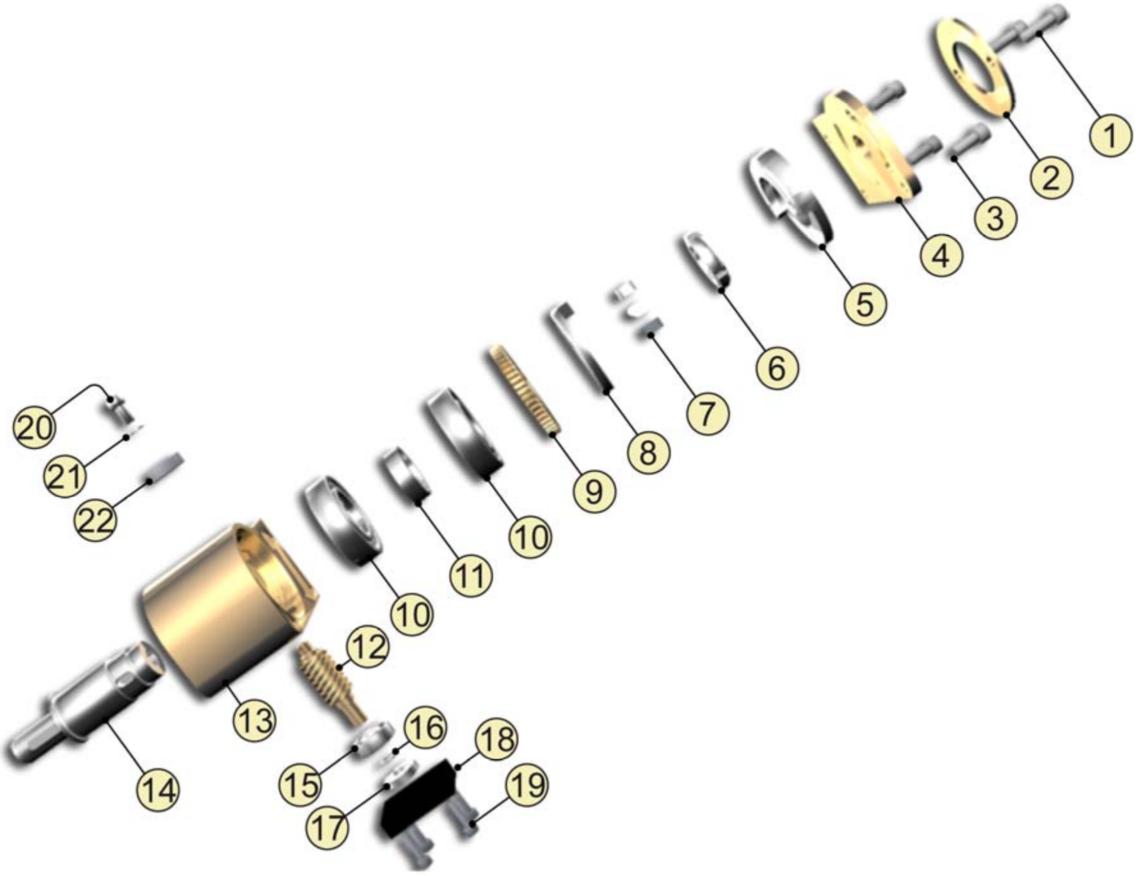
« LE PRODUIT »

⇨ Description du robot Jockey

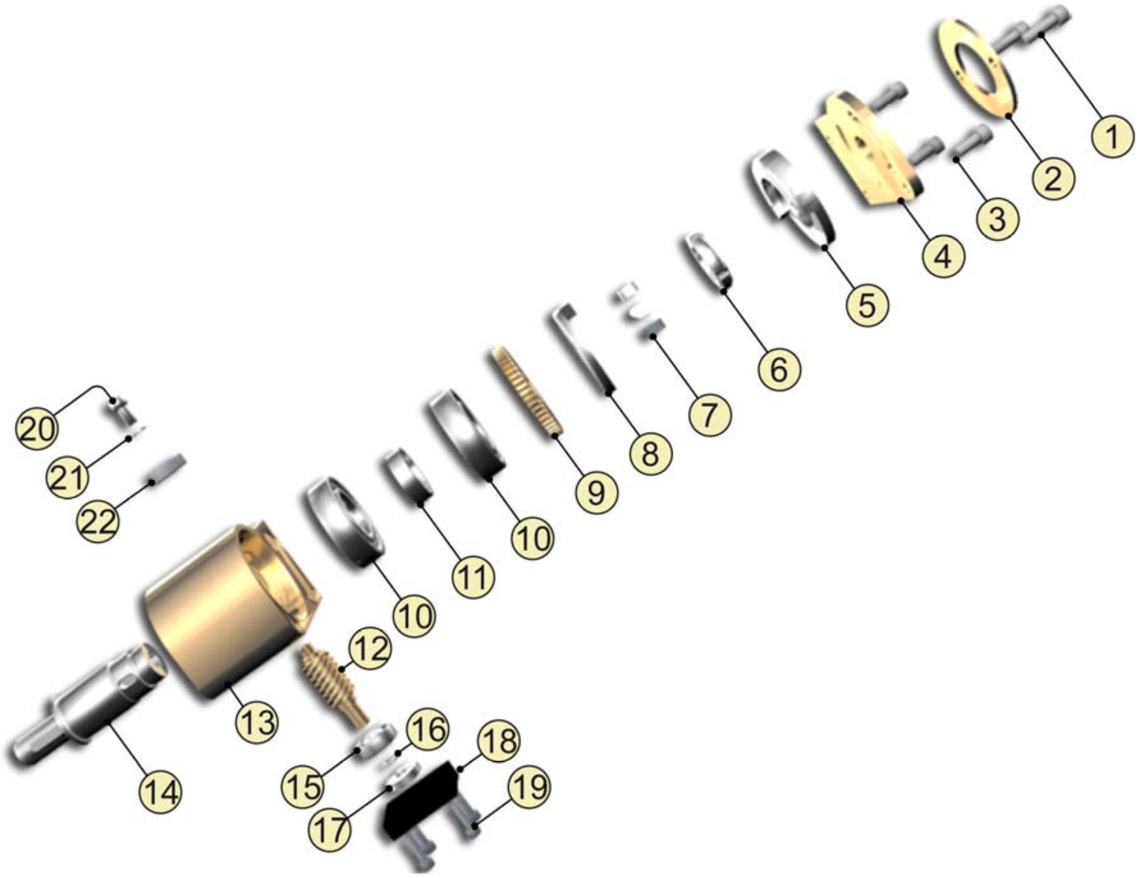


3.2 L'axe EPAULE (axe A)

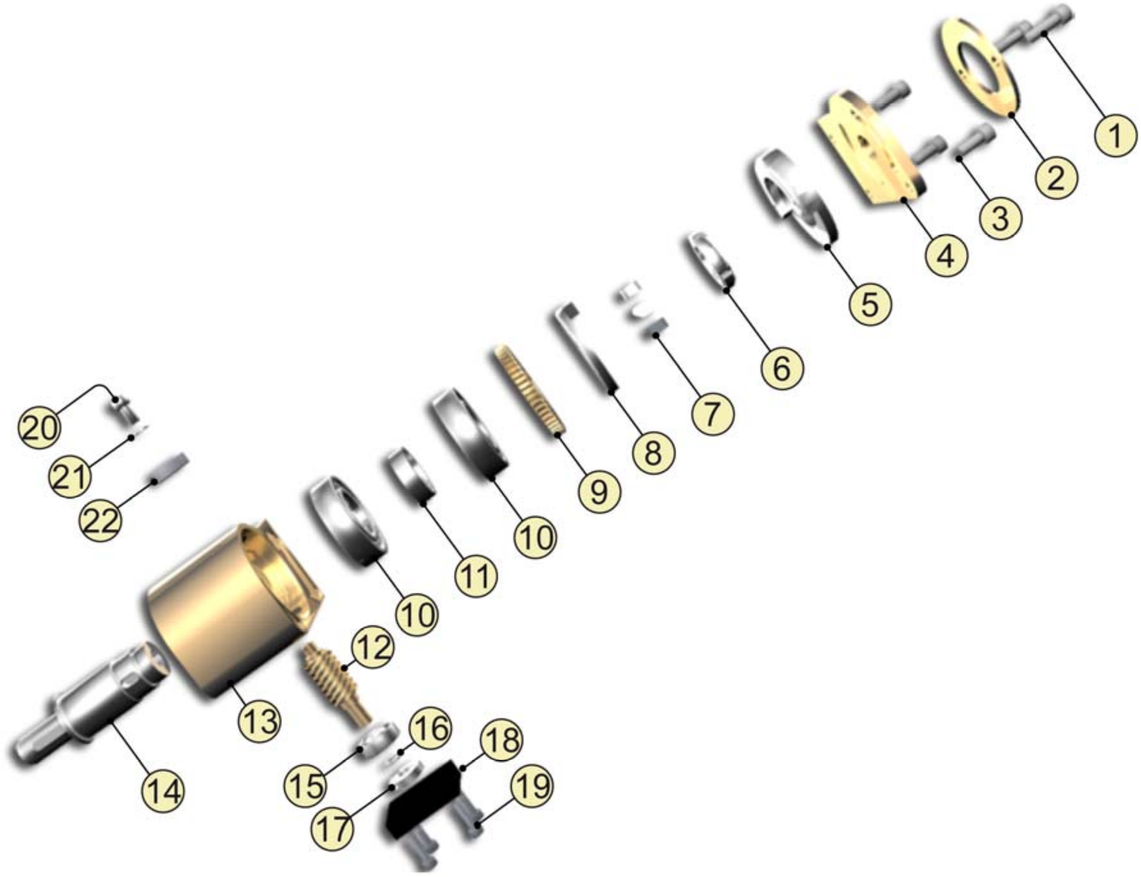
3.2.1 Les constituants



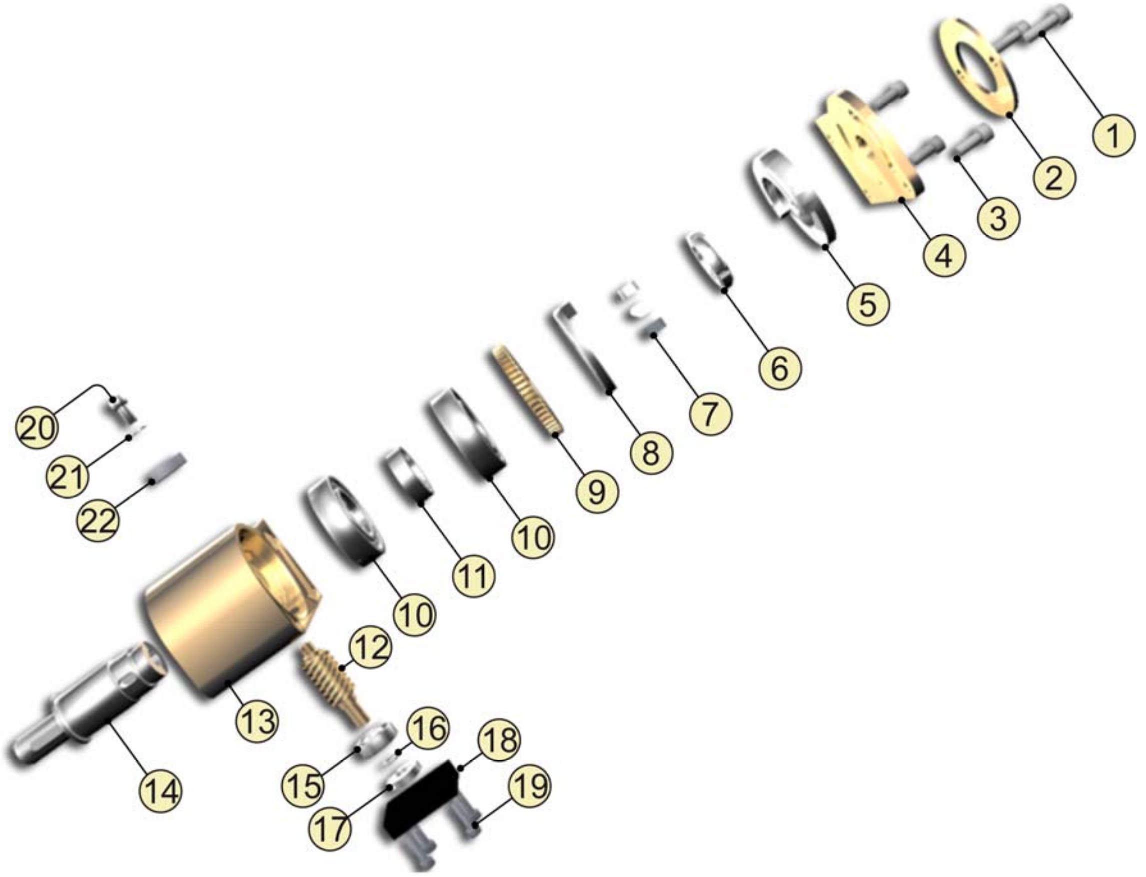
Repère	Intitulé	Description
1	Vis CHC M5x16	Ces 2 vis permettent de bloquer la butée d'angle rep.5 après réglage de sa position angulaire (angle de départ Axe A)
2	Rondelle d'étanchéité	Cette pièce permet également de bloquer la butée d'angle rep.5 et rend l'ensemble étanche aux poussières. Désignation : « Waterproof lid » Plan : JO-1.5.1.8
3	Vis CHC M5x12	Ces 3 vis permettent de fixer le couvercle rep.4 sur le boîtier rep.13 de l'axe.
4	Couvercle	Cette pièce : - Supporte la butée d'angle rep.5 et permet le réglage (rainures) de sa position angulaire (angle de départ Axe A) ; - Ferme le boîtier rep.13 de l'axe. Désignation : « Lid A axis » Plan : JO-1.5.1.7
5	Butée d'angle	Cette pièce permet de limiter le débattement angulaire (150° max) de l'axe A en stoppant la course du secteur rep.8 de la roue vis sans fin. Sa position angulaire est réglable. Désignation : « A axis angular limit » Plan : JO-1.5.1.6



6	Ecrou à encoches M20x1	Cet écrou permet de serrer sur l'arbre rep.14 : - Les bagues intérieures des roulements à billes ; - La roue vis sans fin rep.9 ; - Le secteur rep.8 de la roue vis sans fin.
7	Clavettes parallèles	Ces 4 clavettes permettent de solidariser la roue vis sans fin rep.9 et son secteur rep.8 à l'arbre rep.14 de l'axe A. Désignation : Clavette parallèle forme A 5x5x10.
8	Secteur roue vis sans fin	Cette pièce est clavetée sur l'arbre rep.14 à l'aide des 4 clavettes parallèles rep.7. Elle permet de limiter le débattement angulaire de l'axe A en venant buter avec son « doigt » dans la butée d'angle rep.5. Désignation : « Wheel sector » Plan : JO-1.5.1.3
9	Roue vis sans fin	Cette roue dentée est entraînée par la vis sans fin rep.12. Elle est clavetée sur l'arbre rep.14 à l'aide des 4 clavettes rep.7. Cet engrenage à vis cylindrique (ensemble roue et vis sans fin) transforme la rotation du moteur en mouvement angulaire sur l'axe A (Epaule) avec une réduction de 1 :50. Désignation : « Worm wheel » Plan : JO-1.5.1.4 Référence : B 1050 1r Fournisseur : NOZAG
10	Roulements à billes	Roulements à simple rangée de billes graissés à vie et équipés de 2 flasques d'étanchéité. Référence : 6005 2RS VA Fournisseur : SKF



11	Entretoise roulements	Cette entretoise permet de serrer les bagues intérieures des roulements rep.10. Désignation : « Brace 28.5 » Plan : JO-1.5.1.2
12	Vis sans fin	Cette vis sans fin est entraînée par le moteur de l'axe A. Elle est bloquée sur l'arbre du moteur à l'aide de la bague de blocage rep.17. Cet engrenage à vis cylindrique (ensemble roue et vis sans fin) transforme la rotation du moteur en mouvement angulaire sur l'axe A (Epaule) avec une réduction de 1 :50. Désignation : « A axis Worm » Plan : JO-1.5.1.9 Référence : S 10 W 1r Fournisseur : NOZAG
13	Boîtier Axe A	Ce boîtier contient les montages de roulements et l'ensemble roue et vis sans fin de l'axe A (Epaule). Désignation : « A axis cage » Plan : JO-1.5.1.1
14	Arbre Axe A	Cet arbre permet de transmettre la rotation du moteur de l'axe A au bras à l'aide de l'ensemble roue et vis sans fin. Le bras est emmanché et claveté sur cet arbre à l'aide d'une clavette parallèle de forme A. Désignation : « Right shoulder axis » Plan : JO-1.5.1.13
15	Roulement à billes	Roulement à simple rangée de billes graissé à vie et équipé de 2 flasques d'étanchéité. Référence : 607 2RS Fournisseur : SKF



16	Circlips	Cet anneau élastique permet de bloquer la bague intérieure du roulement 608 2RS sur la vis sans fin rep.12 de l'axe A. Désignation : DIN471 diam. 8.
17	Bague de blocage vis sans fin	Cette pièce permet de bloquer la vis sans fin rep.12 sur l'arbre du moteur de l'axe A. Cette bague est également utilisée dans l'axe B (poignet). Désignation : « Worm tightening » Plan : JO-1.5.1.10
18	Support moteur	Cette pièce fixée sur le boîtier rep.13 de l'axe A supporte le moteur. Désignation : « A axis engine fastening » Plan : JO-1.5.1.5
19	Vis CHC M4x16	Ces 4 vis permettent de fixer le support de moteur rep.18 sur le boîtier rep.13 de l'axe A.
20	Vis CHC M5x10	Cette vis permet de serrer la bague intérieure du roulement rep.22 en bout de la vis sans fin rep.12.
21	Rondelle élastique	Cette rondelle de sécurité type S permet de bloquer la vis rep.20.
22	Roulement à billes	Roulement à simple rangée de billes graissé à vie et équipé de 2 flasques d'étanchéité. Référence : 607 2RS Fournisseur : SKF

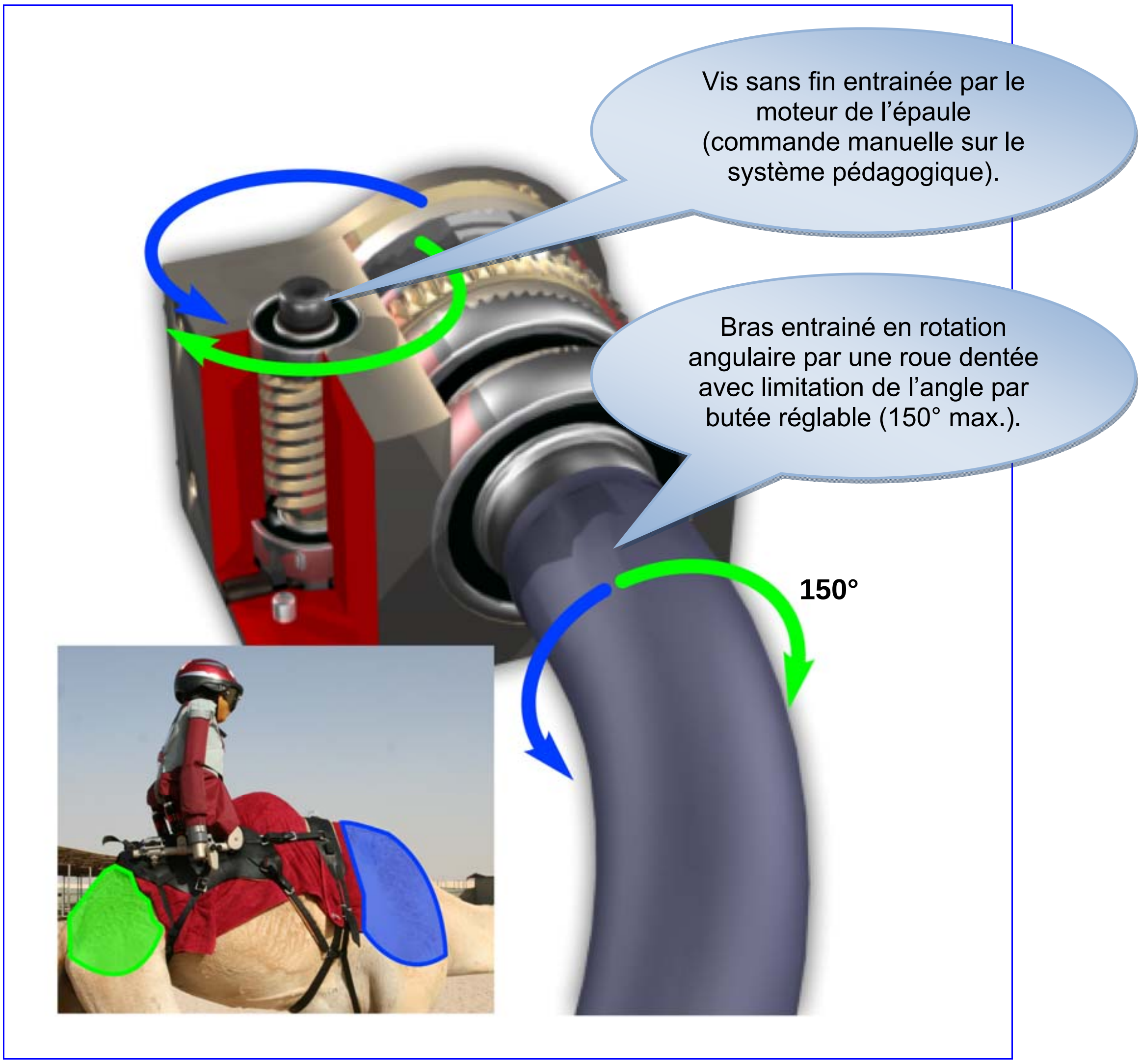
Cd-rom EMP Robot Jockey

Retrouvez les constituants de l'axe A (Epaule):

« LES CONSTITUANTS »



3.2.2 Principe de fonctionnement



L'épaule permet de positionner le bras vers l'avant ou l'arrière de la monture.

- Vers l'arrière (zone en vert sur l'illustration), le robot jockey effectue des cycles de « Frappes » ;
- Vers l'avant (zone bleue), le robot jockey effectue les mouvements « Raali » (rotation de la baguette devant les yeux de l'animal.

Pour articuler l'épaule et positionner le bras, le constructeur a opté pour une solution mécanique basée sur l'utilisation d'un engrenage à vis cylindrique (ensemble roue et vis sans fin) qui transforme la rotation d'un moteur électrique en mouvement angulaire sur l'axe A (Epaule) avec une réduction de 1 :50.

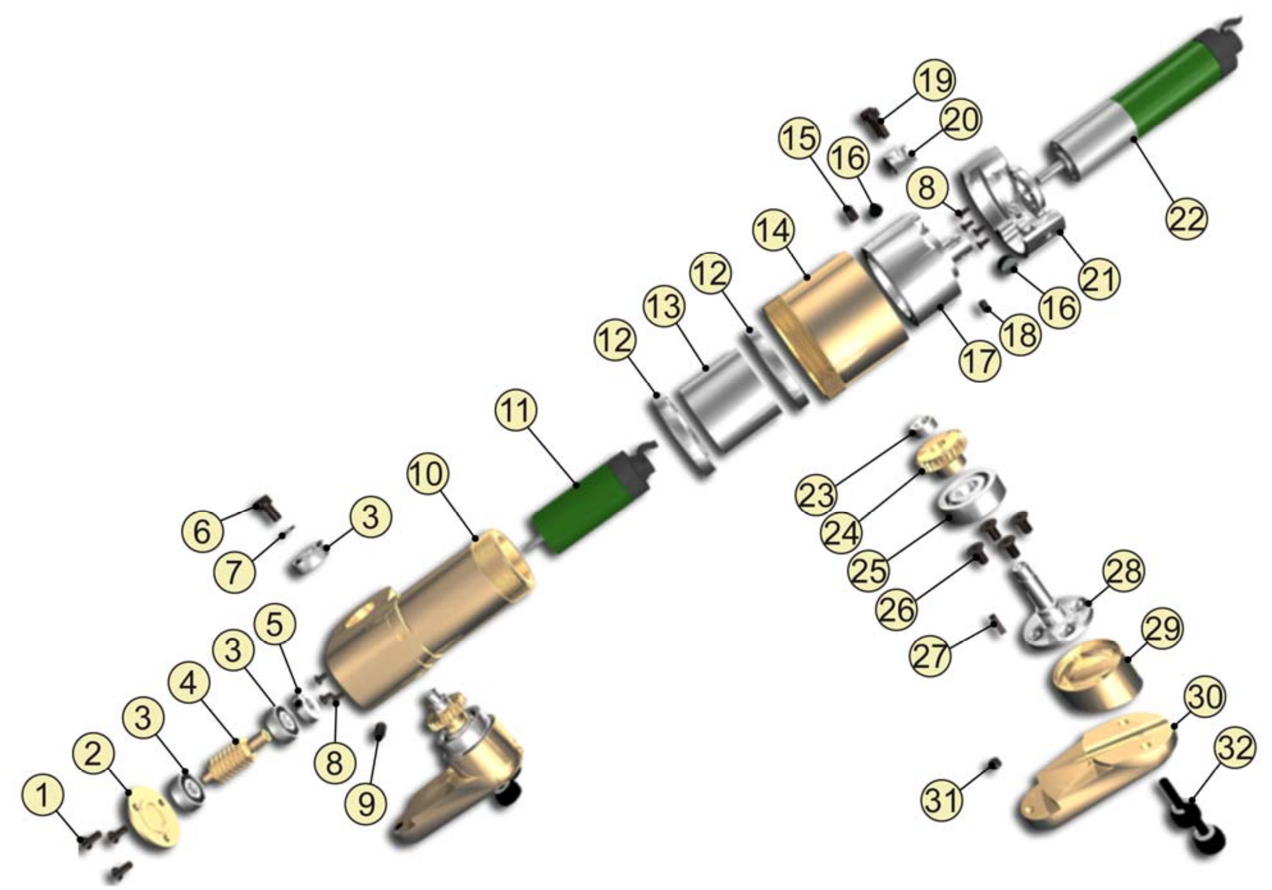
- Lorsque la vis tourne dans le sens A (flèche verte), le bras s'oriente vers l'arrière ;
- Dans le sens B (flèche bleu), le bras s'oriente vers l'avant de l'animal.

La course angulaire maximum est limitée à 150° par une butée mécanique réglable (position de départ de la course).
Cette butée permet également de détecter les positions de butée haute et basse (initialisation de l'axe) lorsque la limitation de courant au niveau du moteur est atteinte.

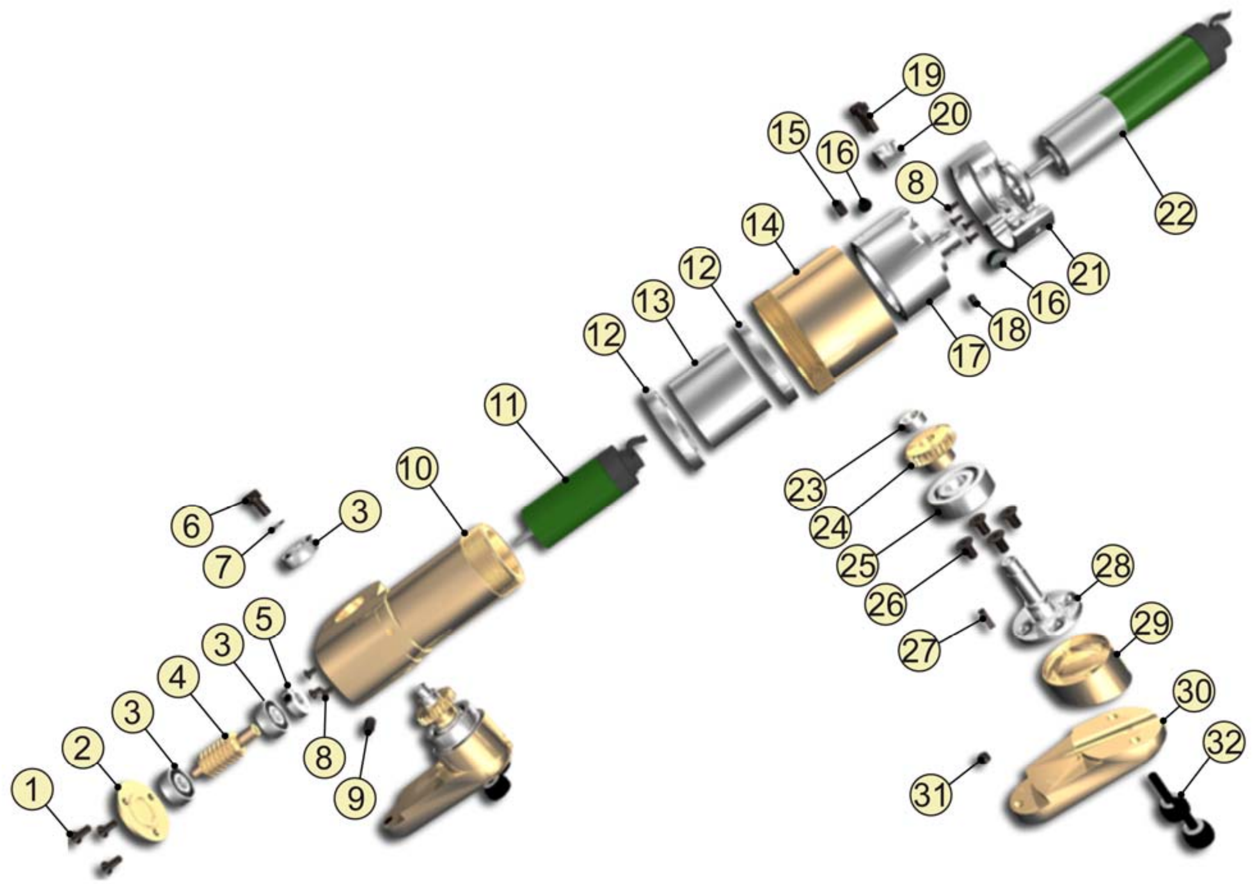
Dans le cas du système pédagogique, le moteur à été remplacé par une commande manuelle (Poignée de commande à six pans).

3.3 Les axes POIGNET (axe B) et BAGUETTE (axe C)

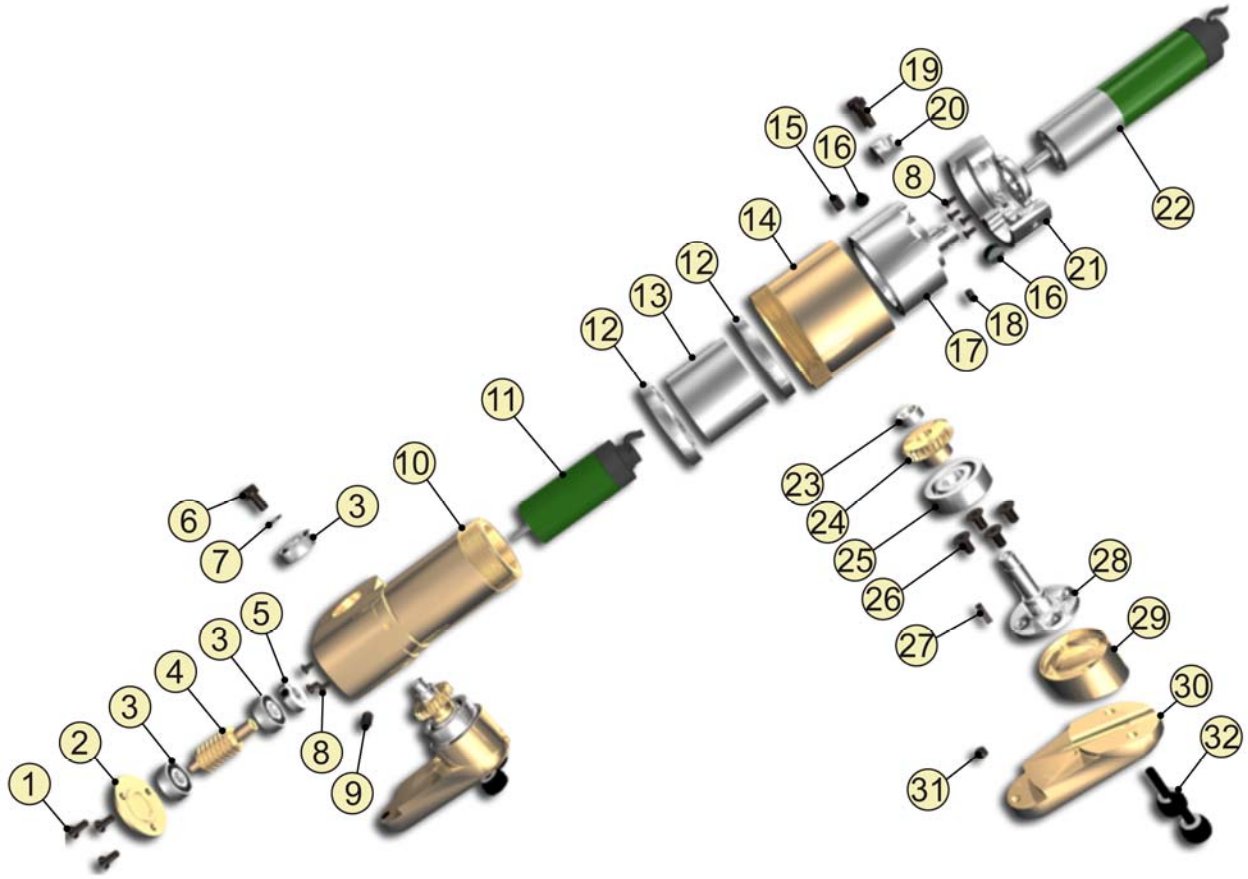
3.3.1 Les constituants



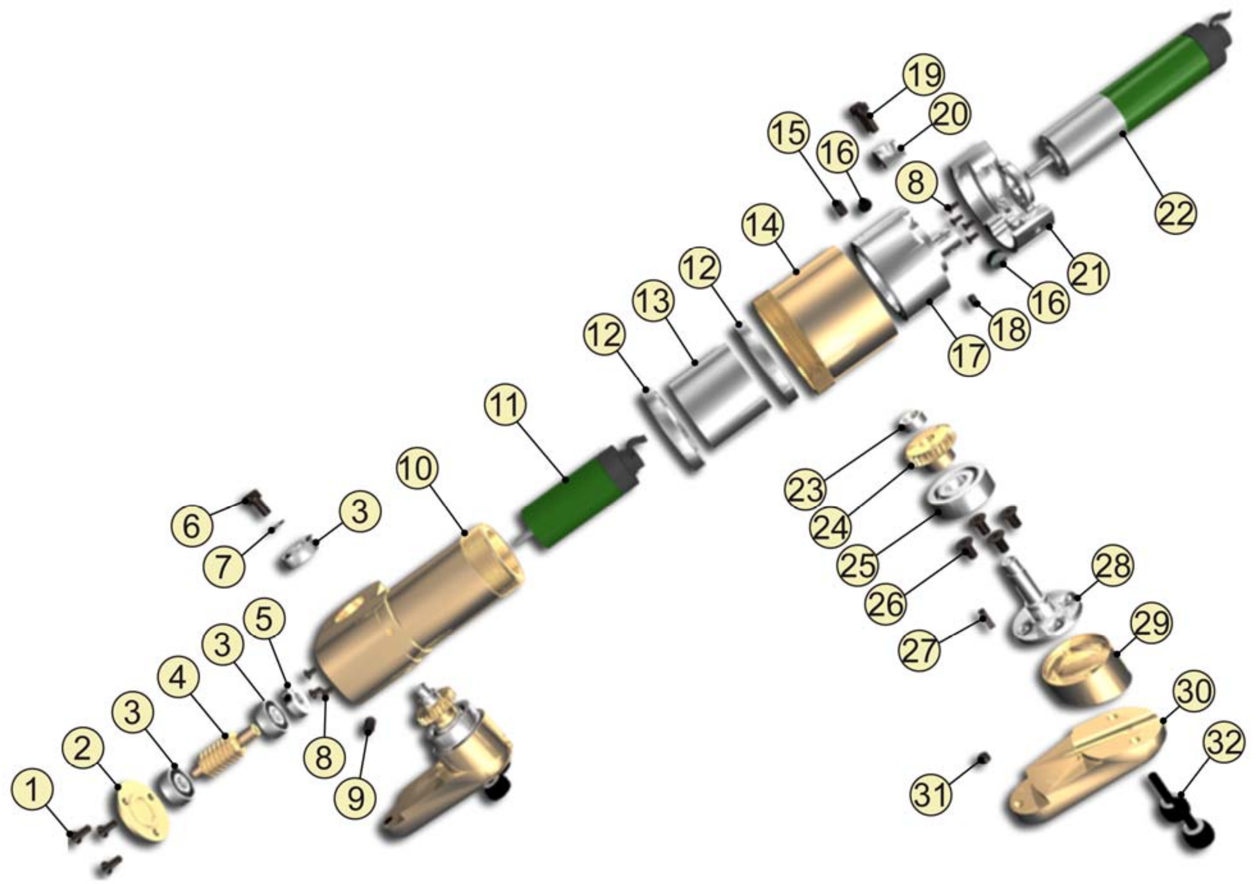
Repère	Intitulé	Description
1	Vis FHC M4x10	Ces 3 vis permettent de fixer le couvercle rep.2 sur le boîtier moteur rep.10.
2	Couvercle Axe C	Ce couvercle permet de fermer le boîtier moteur rep.10 de l'axe C (Baguette). Désignation : « Lid C axis » Plan : JO-1.5.3.3
3	Roulements à billes	Roulements à simple rangée de billes graissés à vie et équipés de 2 flasques d'étanchéité. Référence : 608 2RS Fournisseur : SKF
4	Vis sans fin Axe C	Cette vis sans fin est entrainée par le moteur de l'axe C (Baguette). Elle est bloquée sur l'arbre du moteur à l'aide de la bague de blocage rep.5. Cet engrenage à vis cylindrique (ensemble roue et vis sans fin) transforme la rotation du moteur en mouvement angulaire sur l'axe C (baguette) avec une réduction de 1 :25. Désignation : « Worm C axis » Plan : JO-1.5.3.2 Référence : S 10 W 1r Fournisseur : NOZAG



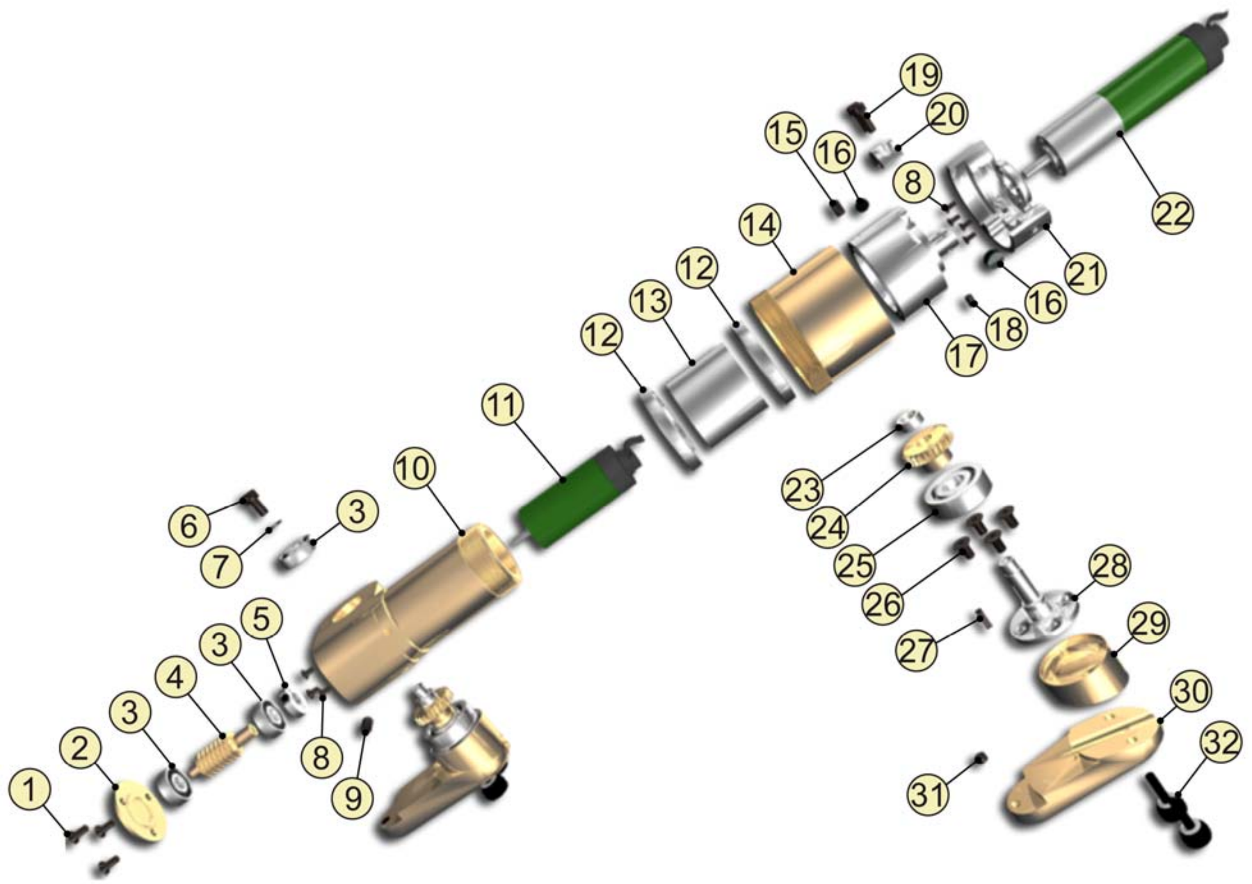
5	Bague de blocage vis sans fin	Cette pièce permet de bloquer la vis sans fin rep.4 sur l'arbre du moteur de l'axe C (Baguette). Cette bague est également utilisée dans l'axe A (Epaule). Désignation : « Worm tightening » Repère : JO-1.5.1.10
6	Vis CHC M5x10	Cette vis permet de serrer la bague intérieure du roulement en bout de l'arbre de l'axe C (Baguette).
7	Rondelle élastique	Cette rondelle de sécurité permet de bloquer la vis rep.6.
8	Vis FHC M3x6	Ces 3 vis permettent de fixer le moteur rep.11 de l'axe C (baguette) sur son boîtier rep.10.
9	Vis HC M5x8	Cette vis permet de boucher l'accès à la vis de serrage de la bague de blocage rep.5.
10	Boîtier moteur Axe C	Ce boîtier supporte le moteur et contient les montages de roulements et ensemble roue et vis sans fin de l'axe C (Baguette). Il est embarqué sur l'axe B (Poignet) et entrainé en rotation par son couvercle rep.17 lié à l'arbre moteur de l'axe B. Désignation : « Engine cage » Plan : JO-1.5.3.1
11	Moteur et codeur Axe C (Baguette)	Motorisation axe C (Baguette) : - Moteur à courant continu 44 mNm ; - Encodeur magnétique (64 imp./tours sur 2 voies). Caractéristiques moteur : - Tension : 12 Volts - Puissance : 45,9 Watts - Vitesse : 6300 RPM Référence Moteur : 2657 W012CR Référence encodeur : IE2-64 Fournisseur : FAULHABER



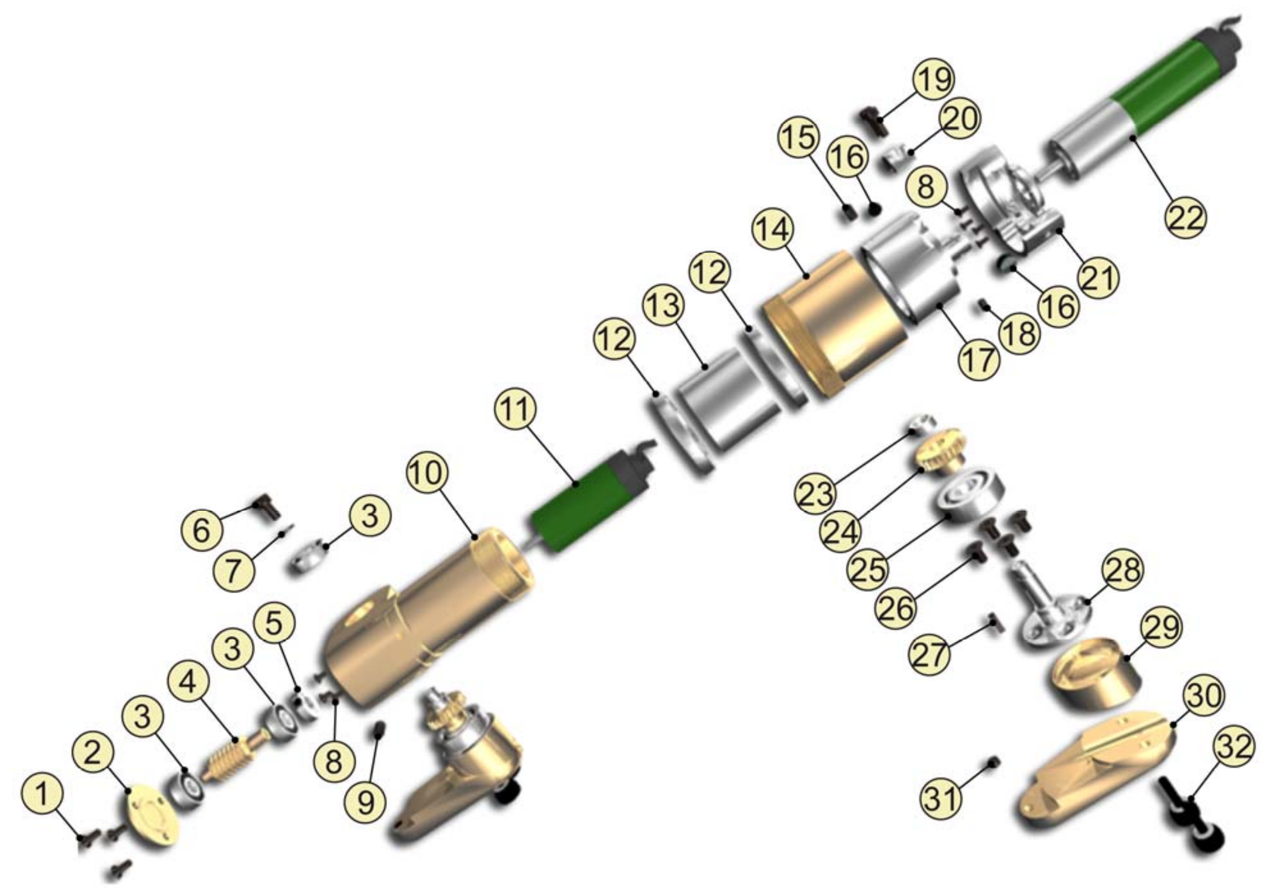
12	Roulements à billes	Roulements à simple range de billes graissés à vie et équipés de 2 flasques d'étanchéité. Référence : 61808 2RS HLU Fournisseur : SKF
13	Entretoise roulements	Cette entretoise permet de serrer les bagues intérieures des deux roulements rep.12 en vissant le couvercle rep.17 du boîtier moteur de l'axe C. Désignation : « Bearing support ring » Plan : JO-1.5.3.5
14	Poignet	Cette pièce cylindrique contient le montage de roulements de l'axe B (Poignet) et supporte le boîtier rep.10 de l'axe C (Baguette). Elle est vissée dans le bras droit mécanosoudé (plan JO-1.5.2) et constitue le poignet du bras. Désignation : « Wrist » Plan : JO-1.5.3.4
15	Vis HC M5x6	Cette vis permet de bloquer le couvercle rep.17 sur le boîtier moteur rep.10 de l'axe C (Baguette) après serrage des bagues intérieures des roulements.
16	Butées caoutchouc	Ces 2 butées en caoutchouc sont insérées dans le couvercle rep.17 du boîtier moteur. Elles permettent d'amortir la course lorsque celui-ci bute dans le support moteur rep.21. Désignation : « Rubber stop » Plan : JO-1.5.3.10



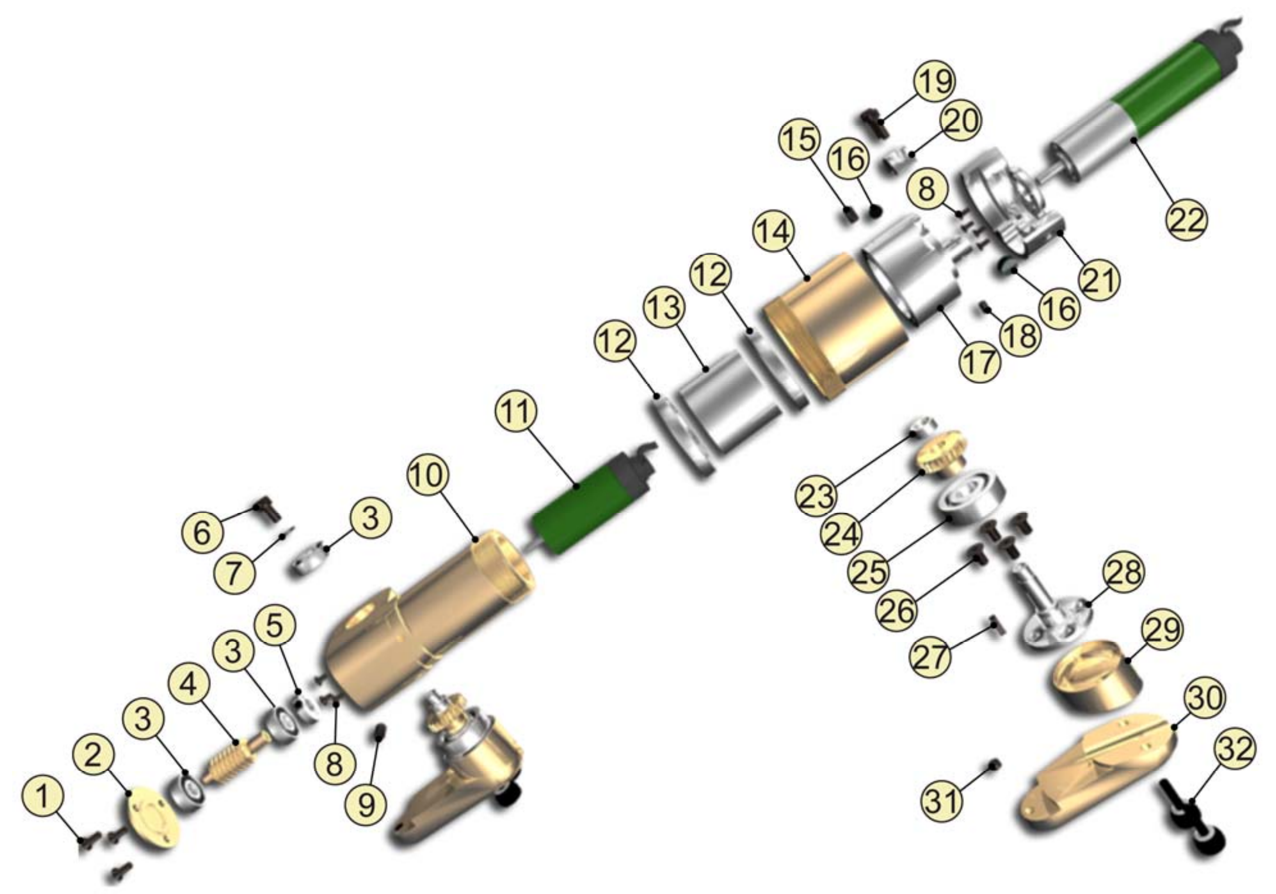
17	Couvercle boîtier moteur Axe C Baguette	Cette pièce est accouplée à l'arbre du moteur de l'axe B (Poignet) à l'aide de la bride rep.20 et de la vis de blocage rep.18. Elle entraine l'axe C (Baguette) en rotation autour de l'axe B et permet de : - Limiter le débattement angulaire de l'axe B en venant buter par l'intermédiaire des butées caoutchouc rep.16 dans le support moteur rep.21 ; - Fermer le boîtier moteur rep.10 de l'axe C en se vissant dessus ; - Serrer les bagues intérieures des roulements rep.12. Désignation : « Closing engine cage » Plan : JO-1.5.3.6
18	Vis HC M4x6	Cette vis permet de bloquer l'arbre du moteur de l'axe B (Poignet) dans son logement réalisé par : - Le couvercle rep.17 du boîtier moteur de l'axe C (Baguette) ; - La bride rep.20 de l'arbre du moteur.
19	Vis CHC M4x12	Ces 2 vis permettent de serrer la bride rep.20 de l'arbre du moteur de l'axe B (Poignet) sur le couvercle rep.17 du boîtier moteur de l'axe C (Baguette).
20	Bride arbre moteur axe B (Poignet)	Cette pièce permet de brider l'ensemble axe C (Baguette) sur l'arbre moteur de l'axe B (Poignet) par l'intermédiaire du couvercle boîtier moteur rep.17 de l'axe C.
21	Support Moteur axe B (Poignet)	Cette pièce supporte le moteur de l'axe B (Poignet) et permet de limiter son débattement angulaire (300° max) en stoppant la course du couvercle boîtier rep.10 de l'axe C. Désignation : « B axis engine » Plan : JO-1.5.3.8



22	Moteur, codeur et réducteur Axe B (Poignet)	Motorisation axe B (Poignet) : - Moteur à courant continu 44 mNm ; - Réducteur planétaire 14 :1, 3.5 Nm ; - Encodeur magnétique (64 impulsions/tour sur 2 voies). Caractéristiques moteur : - Tension : 12 Volts - Puissance : 45,9 Watts - Vitesse : 6300 RPM Référence Moteur : 2657 W012CR Référence Réducteur : 26/1-14 :1 Référence Encodeur : IE2-64 Fournisseur : FAULHABER
23	Entretoise	Cette entretoise permet de serrer les bagues intérieures du roulement 608 2RS rep.3 et 6201 2RS rep.25 et de bloquer la roue dentée rep.24 sur l'arbre rep.28 de l'axe C (Baguette). Désignation : « Brace Ø9- Ø12-5 » Plan : JO-1.5.3.9.4
24	Roue vis sans fin	Cette roue est entrainée par la vis sans fin rep.4. Elle est clavetée sur l'arbre rep.28 à l'aide d'une clavette parallèle. Cet engrenage à vis cylindrique (ensemble roue et vis sans fin) transforme la rotation du moteur en mouvement angulaire sur l'axe C (Baguette) avec une réduction de 1 :25. Désignation : « Worm C wheel » Plan : JO-1.5.3.9.3 Référence : 1025 1r Fournisseur : NOZAG
25	Roulement à billes	Roulement à simple rangée de billes graissés à vie et équipé de 2 flasques d'étanchéité Référence : 6201 2RS Fournisseur : SKF
26	Vis FHC M5x8	Ces 4 vis permettent de fixer l'arbre rep.28 sur son support rep.29.



27	Clavette parallèle	Cette clavette permet de solidariser la roue vis sans fin rep.24 à l'arbre rep.28 de l'axe C (Baguette). Désignation : Clavette parallèle forme A 3x3x12
28	Arbre Axe C (Baguette)	Cet arbre permet de transmettre la rotation du moteur de l'axe C (Baguette) à la baguette et son support rep.29 à l'aide de l'ensemble roue et vis sans fin. Désignation : « Stick axis bis » Plan : JO-1.5.3.9.7
29	Support baguette axe C (Baguette)	Cette pièce est fixée sur l'arbre rep.28 à l'aide des 4 vis FHC rep.26. Elle possède une rainure sur sa face inclinée à 15° (angle baguette) dans laquelle vient se loger la baguette. La Baguette est ensuite bloquée sur ce support à l'aide du contrepoids rep.30. Désignation : « Stick axis » Plan : JO-1.5.3.9.1
30	Contrepoids	Cette pièce à deux fonctions : - Brider la baguette sur son support rep.29 ; - Servir de contrepoids pour limiter l'inertie lors de la rotation de la baguette. Désignation : « Counterweight » Plan : JO-1.5.3.9.2
31	Aimant initialisation axe C	Cet aimant est collé sur le contrepoids rep.30 de l'axe C (Baguette). Détecté par le capteur (contact Reed) du bras, il permet d'initialiser (RAZ codeur) l'axe C après le mouvement « Raali ». Principales caractéristiques : - Matériaux : néodyme fer bore - Magnétisation axiale - Diamètre 6mm - Epaisseur 6mm



32	Vis à tête moletée	Ces 2 vis moletées M5x18 permettent de serrer le contrepoids rep.30 et de bloquer la baguette sur son support rep.29.

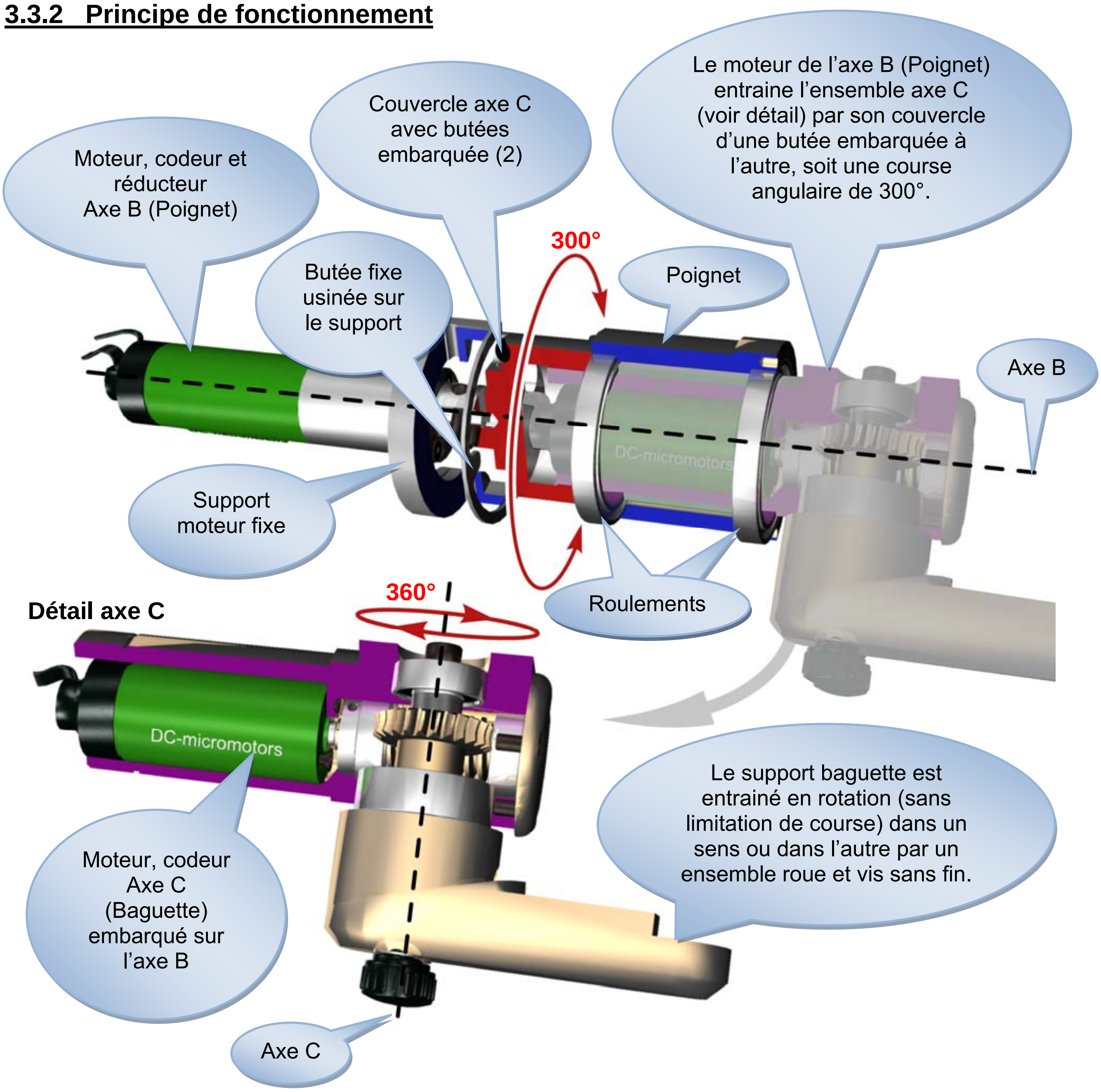
Cd-rom EMP Robot Jockey

Retrouvez les constituants des axes B et C (Poignet / Baguette):

« LES CONSTITUANTS »



3.3.2 Principe de fonctionnement



Afin d'effectuer les mouvements de FRAPPES ou de RAALI (Cf. définition pages 53 et 55), le constructeur à opté pour une solution mécanique qui consiste à embarquer l'axe de rotation de la baguette (axe C) sur celui du poignet (axe B).
L'illustration ci-dessus, décrit ce principe en montrant les principaux éléments :

- Le **moteur du poignet** équipé de son réducteur (14 :1) et de son codeur (64 imp/tours sur 2 voies) ;
- Le **support** (en coupe) de ce moteur (fixé dans le bras mécanosoudé) comportant une **butée fixe** qui limite la course du poignet à 300° maxi ;
- Le **couvercle** (en coupe) de l'axe Baguette entrainé par le moteur du Poignet et muni de deux **butées embarquées en caoutchouc** stoppées par la butée fixe du support afin de limiter la course du poignet à 300° ;
- Le **poignet** (en coupe) vissé dans le bras mécanosoudé et équipé de son montage de **roulements** ;
- Et enfin un détail de l'axe baguette avec son **moteur** avec codeur (64 imp/tours sur 2 voies) et son **ensemble roue et vis sans fin** (rapport 1 :25) fixés dans un **boîtier** (en coupe) vissé dans le **couvercle**

3.4 Le pupitre de commande

3.4.1 Les constituants

3.4.1.1 La face avant



Repère	Intitulé	Description
1	Voyant H1 « Sous tension »	Le voyant jaune « Sous Tension » (H1) indique que le pupitre est mis sous tension par l'interrupteur M/A situé sur la face arrière.
2	Voyant H2 « Puissance »	Le voyant rouge « Puissance » (H2) indique que le pupitre est sous puissance, le bouton coup-de poing « Arrêt d'Urgence » est soulevé. La carte Unité Centrale et la Carte contrôle d'axes du pupitre sont sous tension (12 VCC Puissance établie).
3	Voyant H3 « Robot OK »	Le voyant vert « Robot OK » (H3) indique que le robot JOCKEY est en service. Ce voyant est commandé par l'applicatif du robot JOCKEY après son lancement et suite au démarrage de l'Unité Centrale (OS LINUX) du pupitre.
4	Bouton S1 « Arrêt d'Urgence »	Le bouton coup de poing « S1 » permet de stopper le robot en cas d'urgence en mettant hors tension le circuit de puissance (12 VCC Puissance).
5	Points de mesure commande moteur Poignet	Ces points de mesure permettent de mesurer la tension (commande PWM) aux bornes du moteur de l'axe POIGNET.



Repère	Intitulé	Description
6	Points de mesure Courant moteur Poignet	Ces points de mesure permettent de mesurer le courant consommé par le moteur de l'axe POIGNET. Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, un shunt permet au moteur de fonctionner.
7	Points de mesure commande moteur Baguette	Ces points de mesure permettent de mesurer la tension (commande PWM) aux bornes du moteur de l'axe BAGUETTE.
8	Points de mesure Courant moteur Baguette	Ces points de mesure permettent de mesurer le courant consommé par le moteur de l'axe BAGUETTE. Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, un shunt permet au moteur de fonctionner.
9	Connecteur DB9 Liaison série RS232 → PC	Connecteur de type « DB9 » femelle. Il permet de relier le pupitre du Robot JOCKEY à un ordinateur PC équipé d'une voie série du type RS232. Cette liaison est utilisée pour commander le robot.

Cd-rom EMP Robot Jockey

Retrouvez les constituants du pupitre :

« LES CONSTITUANTS »



3.4.1.2 La face arrière



Repère	Intitulé	Description
1	Connecteur DB9 Liaison série RS232 → PC LINUX	Connecteur du type « DB9 » femelle. Il permet de relier le pupitre du Robot JOCKEY à une console LINUX (ordinateur PC) via une liaison série du type RS232. Cette liaison est utilisée pour accéder à l'OS (Operating System) de l'unité centrale sous LINUX et charger les programmes nécessaires à l'application.
2	Connecteur cylindrique 14 Points Robot → Pupitre	Connecteur cylindrique multipôles (14 contacts). Il permet de relier le Robot JOCKEY (faisceau moteurs, codeurs et capteur ILS) au pupitre.
3	Embase Secteur	Embase secteur du type CEI 320 équipée d'un interrupteur unipolaire avec voyant et fusible de protection de 10A. Cette embase permet de relier le pupitre au secteur (230V).

Cd-rom EMP Robot Jockey

Retrouvez les constituants du pupitre :

« LES CONSTITUANTS »



3.4.1.2 L’équipement interne



Repère	Intitulé	Description
1	ALIMENTATION	Alimentation monophasée à découpage permettant d'alimenter la carte fond de panier « K-Arm » du pupitre. Caractéristiques principales : - Tension d'entrée : 230 Vc.a., 50/60 Hz ; - Tension de sortie : 12 Vc.c., 8.5A ; - Puissance : 100 W. Référence : S8VM-10012CD Fournisseur : OMRON

Cd-rom EMP Robot Jockey

<u>Retrouvez les constituants du pupitre :</u>

« LES CONSTITUANTS »





2	Carte Fond de panier « K-ARM »	Cette carte fond de panier "K-Arm" a été développée spécialement pour le pupitre DIDASTEL. Cette interface permet de supporter la carte Unité de Contrôle "KoreBot" et la carte contrôle d'axes "KoreMotor" et d'instrumenter le bras connecté au pupitre. Elle intègre : - la protection et le filtrage de l'alimentation ; - la gestion de l'arrêt d'urgence ; - la régulation 12VDC/5VDC (alimentation des cartes) ; - les connecteurs fond de panier pour les cartes "KoreBot" et "KoreMotor" ; - la connectique pour les moteurs et codeurs des axes ; - le bornier de mesure courant moteur ; - le bornier de mesure tension moteur ; - le bornier et le conditionnement du capteur de proximité de l'axe baguette ; - le bornier et le conditionnement du signal "Robot OK" ; - les connecteurs et interfaces "RS232" pour le dialogue avec le "KoreBot".



3	Carte Unité Centrale « KoreBot »	Conçu pour la robotique mobile, « KoreBot » est une puissante plate-forme embarquée basée sur un processeur « XScale » avec un système d'exploitation LINUX. Elle offre le même type de fonctionnalité et de performance que les dernières générations d'assistant numérique (« PDA »). Equipé de plusieurs fonctions E/S, le processeur « XScale » peut être rapidement configuré pour être un terminal de saisie de données, lecteur vidéo, ou système de contrôle. « KoreBot » vous permet de rapidement développer des applications avancées grâce aux outils de programmation GNU-Linux. Les utilisations vont de la surveillance de l'environnement à l'automatisation d'un process. Processeur : Intel XSCALE PXA-255 400MHz RAM : 64 Mo FLASH : 32 Mo Alimentation : Entrée: 5V Sortie: 3.3V régulé pour Compact Flash et autres extensions … Consommation : Idle: 500mW Max: 1 200mW Connectique : 1 x Compact Flash Type I Sockets 1 x KB-250 Interface (2x50-pin) 1 x JTAG port de débogage 2 x RS232 1 x USB Client Interface KB-250 : 3 x RS332 (compatible Bluetooth) 1 x port USB Client 3 x port USB Maitre 1 x contrôleur MMC (MutiMedia Card) 1 x contrôleur LCD 1 x bus I2C (400kb/s) 1 x bus SSP/SPI (1.8Mo/s) 1 x contrôleur son AC97 2 x bornier PWM 53 x bornier E/S OS : Linux 2.4.19 Licence : GPL Licence Plateforme : Développement sous environnement GNU-Linux Taille : 85mm x 57mm x 14mm Poids : 35g



4	Carte Contrôle Axes « KoreMotor »	« KoreMotor » est une carte numérique qui permet de commander des moteurs CC en utilisant le contrôle PID numérique en position et vitesse. La version « KoreMotorLE » utilisée dans le pupitre DIDASTEL permet de contrôler uniquement 2 moteurs. Un ensemble de commandes de haut niveau est assurée pour être interfacer via un bus I2C avec la carte Unité Centrale « KoreBot » contenant les programmes ou opérations extérieures. Moteur : - 2 moteurs DC avec codeurs incrémentaux ; - 5-28V, 25W max, 2.5A max (RMS), 5A max (crête). Protection : - fusibles : 2.5A par moteur, 5A commun ; Contrôle : - boucle ouverte ou fermée ; - contrôle de position et de vitesse ; - fréquence d'échantillonnage de 10Hz à 12kHz. Résolution : - encodeur jusqu'à 50'000 impulsions par seconde (évolutif à 675kHz) ; - plage de signal PWM jusqu'à 20 kHz ; - résolution PWM : 10-bit ; - calcul PID : 32-bit ; - valeur position : 32-bit ; - valeur vitesse : 16-bit ; - registres facteurs PID : 16-bit. Interface : - I2C interface (400 kbps).

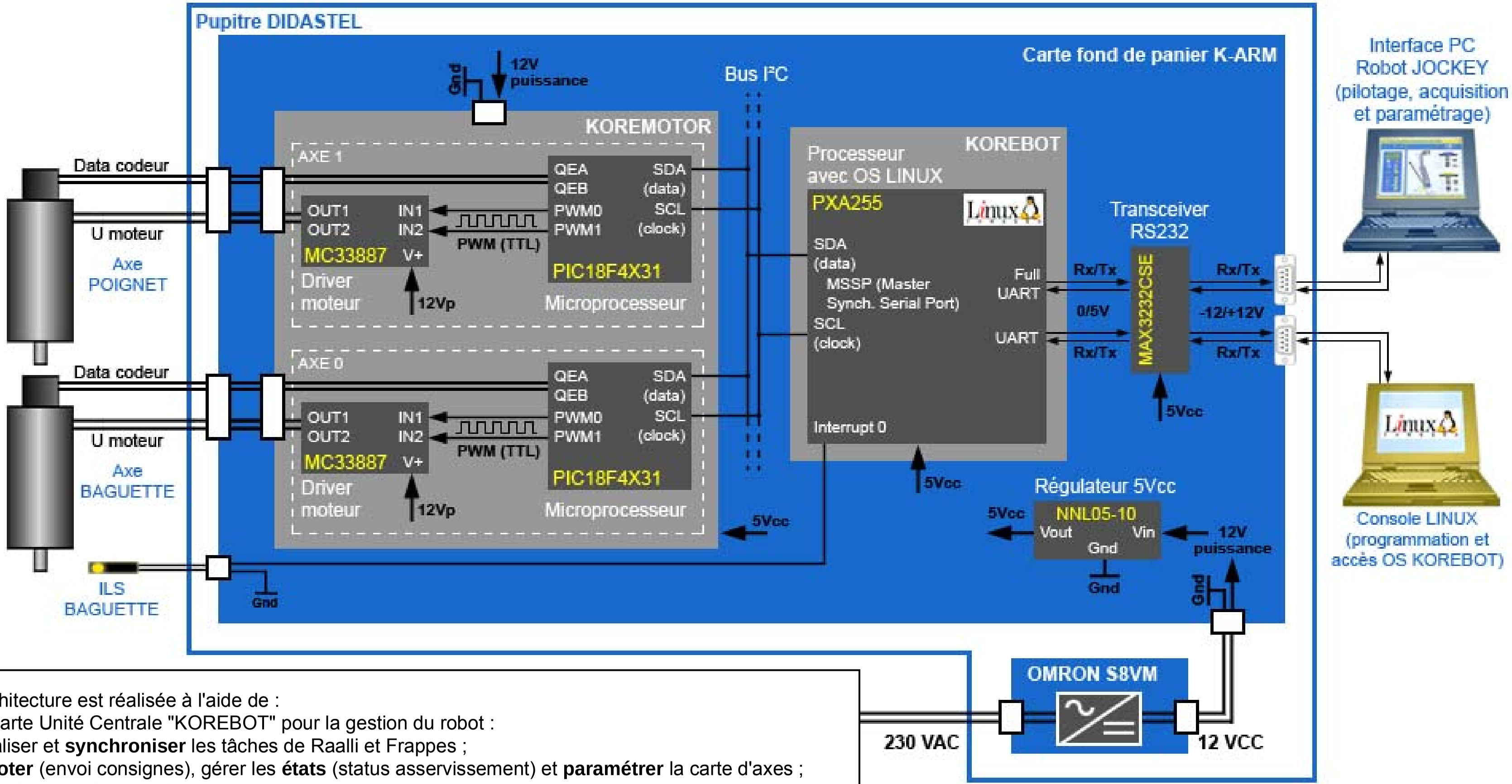
Cd-rom EMP Robot Jockey

Retrouvez les constituants du pupitre :

« LES CONSTITUANTS »



3.4.2 Architecture commande du pupitre



Cette architecture est réalisée à l'aide de :

- une carte Unité Centrale "KOREBOT" pour la gestion du robot :
  - réaliser et **synchroniser** les tâches de Raalli et Frappes ;
  - **piloter** (envoi consignes), gérer les **états** (status asservissement) et **paramétrer** la carte d'axes ;
  - lire l'état du détecteur Baguette ;
  - **communiquer** avec l'utilisateur via un via un PC (version pédagogique) ou une télécommande HF ;
  - **acquérir** et **transmettre** des données à l'utilisateur ;
- une carte de contrôle d'axes "KOREMOTOR", 2 axes (Poignet et Baguette) en version pédagogique :
  - **commander** (PWM) le moteur ;
  - **lire** la **position** (codeur moteur) ;
  - **asservir** l'axe en position, vitesse, trapèze, etc. ;
  - gérer les butées et les paramètres d'asservissements (PID, tolérances, limitation de courant, etc.) ;
  - **informer** (états axes, positions, vitesses, courants, etc.) l'Unité Centrale de pilotage ;
- une carte fond de panier "K-ARM" :
  - **alimenter** et **protéger** les cartes Unités Centrale et de contrôle d'axes ;
  - **interfacer** (connectique) les cartes, les moteurs et capteurs du robot et les points de mesure du pupitre (version pédagogique) ;
  - interfacer la communication avec l'opérateur.

4 MISE EN OEUVRE


Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

4.1 Vérifications préliminaires

A la réception du matériel, veuillez vérifier la présence des fournitures suivantes :

- 1 système Robot JOCKEY monté sur son châssis ;
- 1 pupitre de commande.

- Les accessoires suivants :
  - 1 Tête factice équipée de son casque de protection ;
  - 1 poignée de manœuvre de l'axe EPAULE ;
  - 1 Baguette en composite ;
  - 1 Baguette en aluminium ;
  - 1 Berceau destiné aux mouvements de frappe et sa visserie de fixation ;
  - 1 Mousse de protection du berceau ;
  - 1 Adaptateur USB → RS232, MOXA « UPort-1110 » ;
  - 1 Cordon de liaison Pupitre → PC ;
  - 1 Cordon d'alimentation secteur.

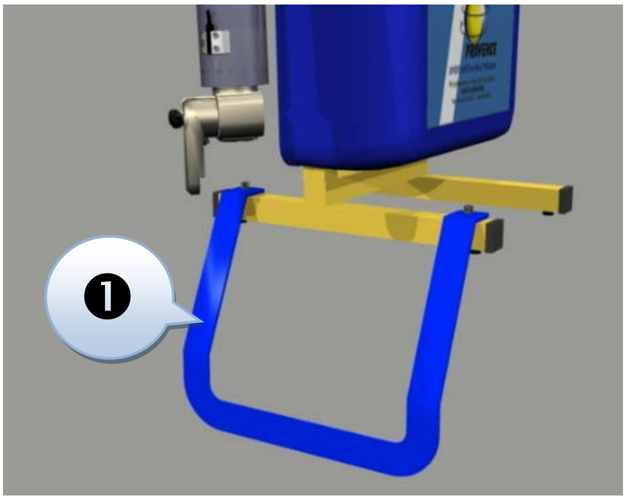
- Le dossier pédagogique contenant :
  - Dossier Technique du système ;
  - Manuel d'utilisation EMP (Environnement Multimédia pédagogique) ;
  - Manuel du Logiciel de Pilotage, paramétrage et acquisition du Robot JOCKEY ;
  - Cd-rom EMP et Logiciel.

Une fois cette vérification effectuée, assurez-vous du bon état du matériel garantissant des bonnes conditions de transport en vérifiant les points suivants :

- Pas de traces de choc sur le système et en particulier sur le bras ;
- Pas de câbles arrachés.

4.2 Installation du robot

❶ Montage du Berceau

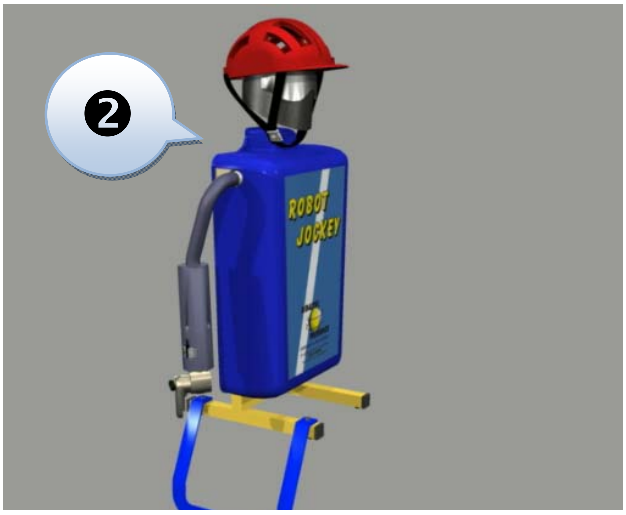


Le berceau est destiné à recevoir les coups de baguette lors des mouvements de FRAPPE.

- Fixez le berceau sur le tube du châssis, coté bras, à l'aide des deux inserts M6 et de la visserie fournie ;

- Ce berceau peut-être équipé d'un fourreau en mousse pour limiter le bruit des « FRAPPES ».

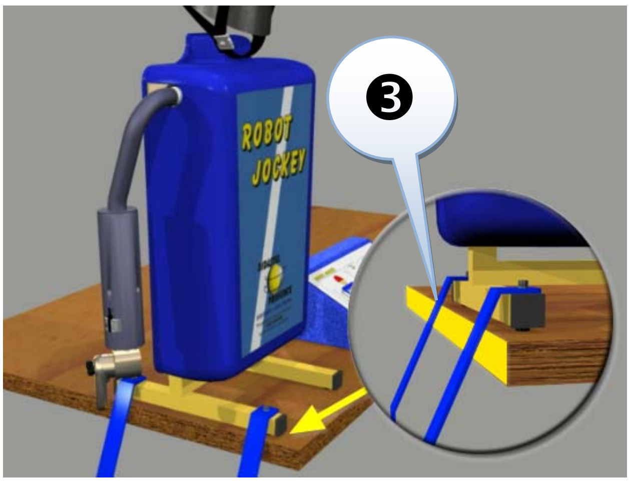
❷ Pose de la tête



Le Robot JOCKEY est livré avec la tête factice qui est utilisée en course sur le robot réel « Kamel »

- Fixez la tête sur son support à l'aide de la vis CHC M4x16 fournie.

❸ Positionnement du robot



Le Robot JOCKEY et son pupitre doivent êtres situés dans un lieu éclairé et visibles par l'opérateur.

- Posez le robot en bordure de la table, berceau à l'extérieur ;
- Plaquez le berceau contre le flan de la table pour bloquer l'ensemble.

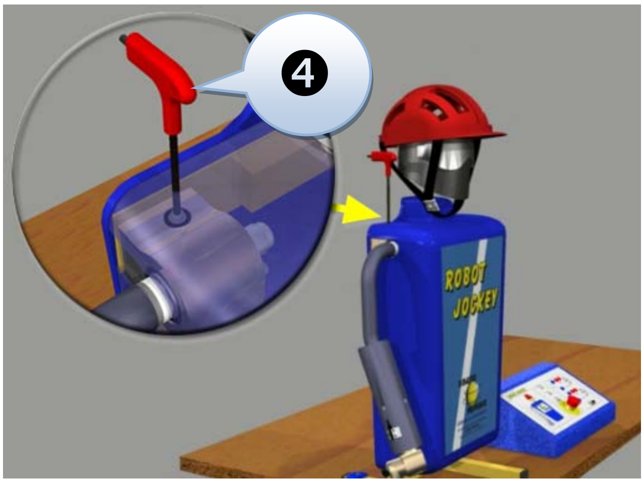
La table doit-être suffisamment robuste et spacieuse pour que les quatre pieds du support y reposent de manière stable.

- Posez le pupitre à 1,5 mètre maxi du robot.

❹ Positionnement de l'axe EPAULE

Sur le système pédagogique, l'axe EPAULE du bras n'est pas motorisé, mais l'articulation (Cf. page X) est manœuvrable à la main à l'aide d'une poignée fournie.

- Placez la poignée dans la vis CHC du boîtier de l'axe EPAULE, en traversant le capot par l'ouverture destinée à cet effet ;
- Tournez la poignée pour positionnez le bras vers l'arrière à X° (règle graduée) de façons à le configurer pour des cycles de FRAPPE sur le berceau.

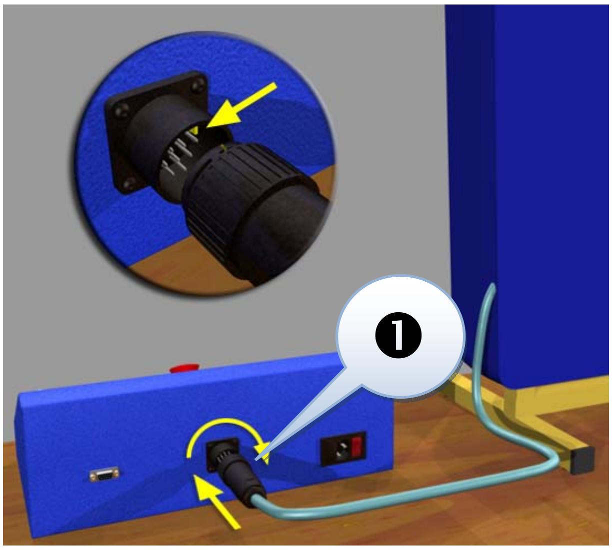


4.3 Raccordements

❶ Liaison Robot → Pupitre

Le Robot JOCKEY est raccordé à son pupitre par un câble muni d'un connecteur cylindrique à 14 contacts.

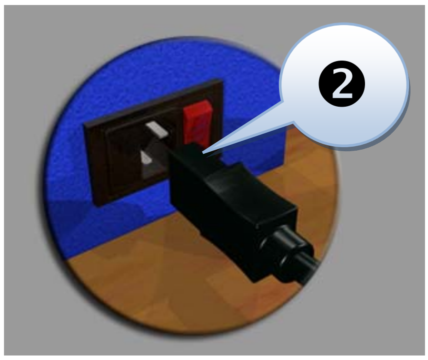
- Enfoncez la fiche dans l'embase à l'arrière du pupitre en faisant ATTENTION au détrompeur ;
- Vissez la bague du connecteur jusqu'en butée sans forcer.



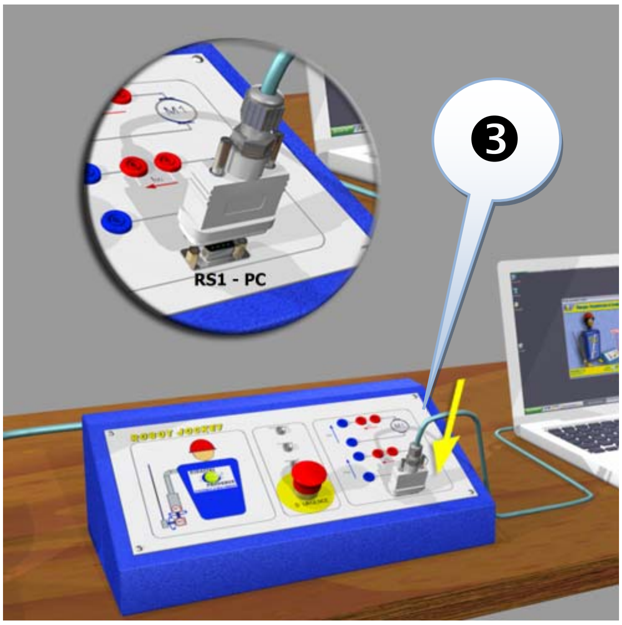
❷ Alimentation secteur

A l'arrière du pupitre, une embase permet de raccorder le câble secteur.

- Enfoncez la fiche du cordon dans l'embase ;
- Branchez la prise au secteur (240V).



❸ Liaison Pupitre → PC

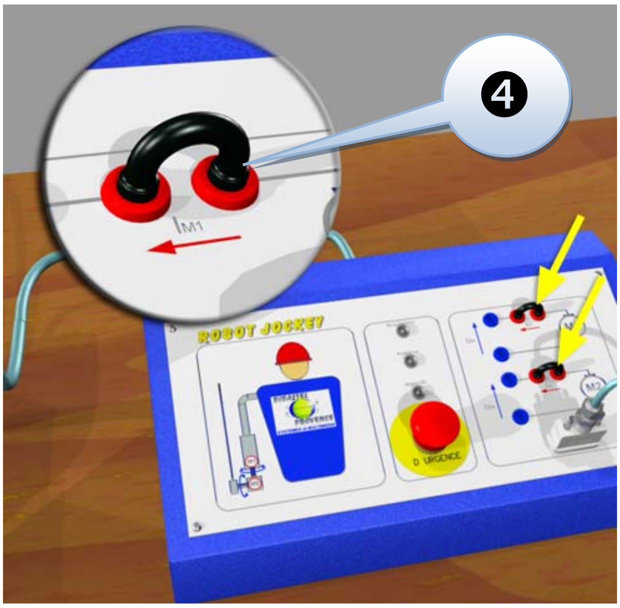


Le pupitre de commande du Robot JOCKEY doit-être relié à votre PC via une liaison série (filaire ou « Bluetooth »).
Dans le cas d'une liaison filaire, utilisez le câble de liaison série fourni avec le robot :

- Branchez ce câble sur le connecteur « RS1-PC » situé sur la face avant du pupitre ;
- Reliez ce câble directement sur la prise RS232 de votre PC (prise DB9) ou utilisez une passerelle « RS2323/USB » (non fournie) si votre PC n'est équipé qu'en ports de type « USB » ;

Dans le cas de la liaison « Bluetooth », consultez le manuel de l'interface PC.

❹ « Shunts » Points Test



Le pupitre de commande du Robot JOCKEY est équipé de points de mesures permettant de mesurer le courant consommé par les moteurs. En dehors des activités de mesure, vous devez placer les Shunts fournis sur le pupitre pour que les moteurs puissent fonctionner.

- Placez les deux Shunts sur les points de mesure « IM1 » et « IM2 ».

Sans ces shunts, le dialogue avec le robot reste possible, mais les moteurs ne peuvent pas être pilotés.

Cd-rom EMP Robot Jockey

Retrouvez la mise en œuvre du Robot JOCKEY :

« MISE EN ŒUVRE ET PILOTAGE »



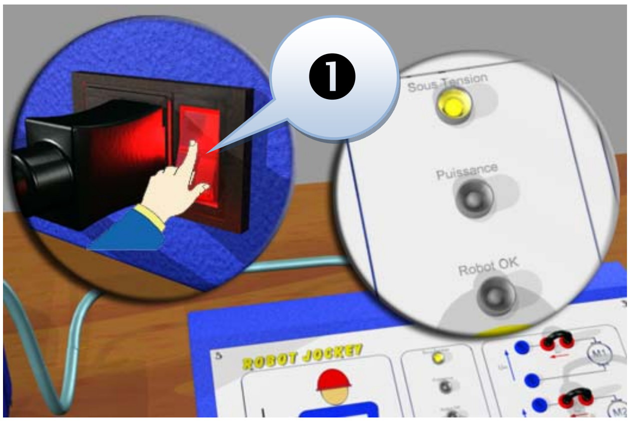
4.4 Mise sous tension

❶ Pupitre

L'interrupteur de mise sous tension se trouve à l'arrière du pupitre.

- Basculez l'interrupteur, le voyant jaune « Sous Tension » situé sur la face avant du pupitre s'allume.

LE PUPITRE EST SOUS TENSION

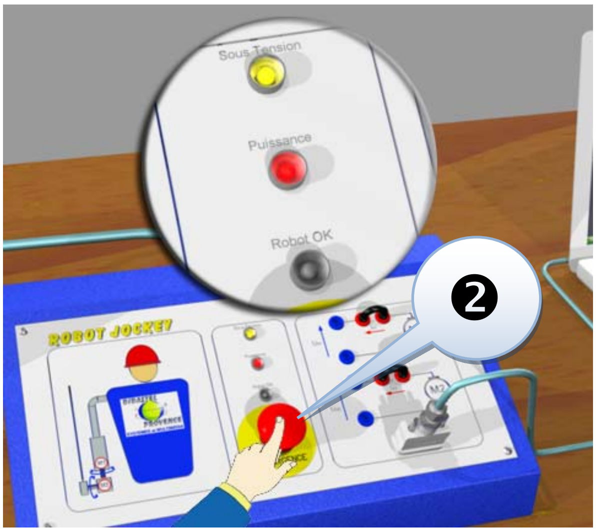


❷ Puissance

Le bouton coup de poing « Arrêt d'Urgence » permet d'établir le 12 VCC puissance.

- Soulevez ce bouton, le voyant rouge « Puissance » situé sur la face avant du pupitre s'allume.

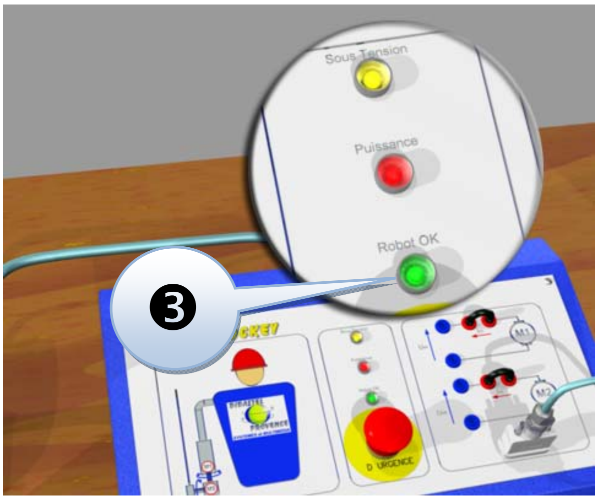
LE PUPITRE EST SOUS PUISSANCE
La carte Unité Centrale et la carte contrôle d'axes du pupitre sont sous tension.
(Cf « Architecture de commande » page X).



❸ Mise en service robot

Après avoir enclenché la puissance, patientez pendant le démarrage de l'Unité Centrale (démarrage OS sous LINUX) et le lancement de l'applicatif « Robot JOCKEY ».
Après une à deux minutes, le voyant vert « Robot OK » s'allume.
LE ROBOT EST PRET, il attend les ordres venant de l'opérateur via l'Interface PC « Robot Jockey » et sa liaison série RS232 ou « BlueTooth ».

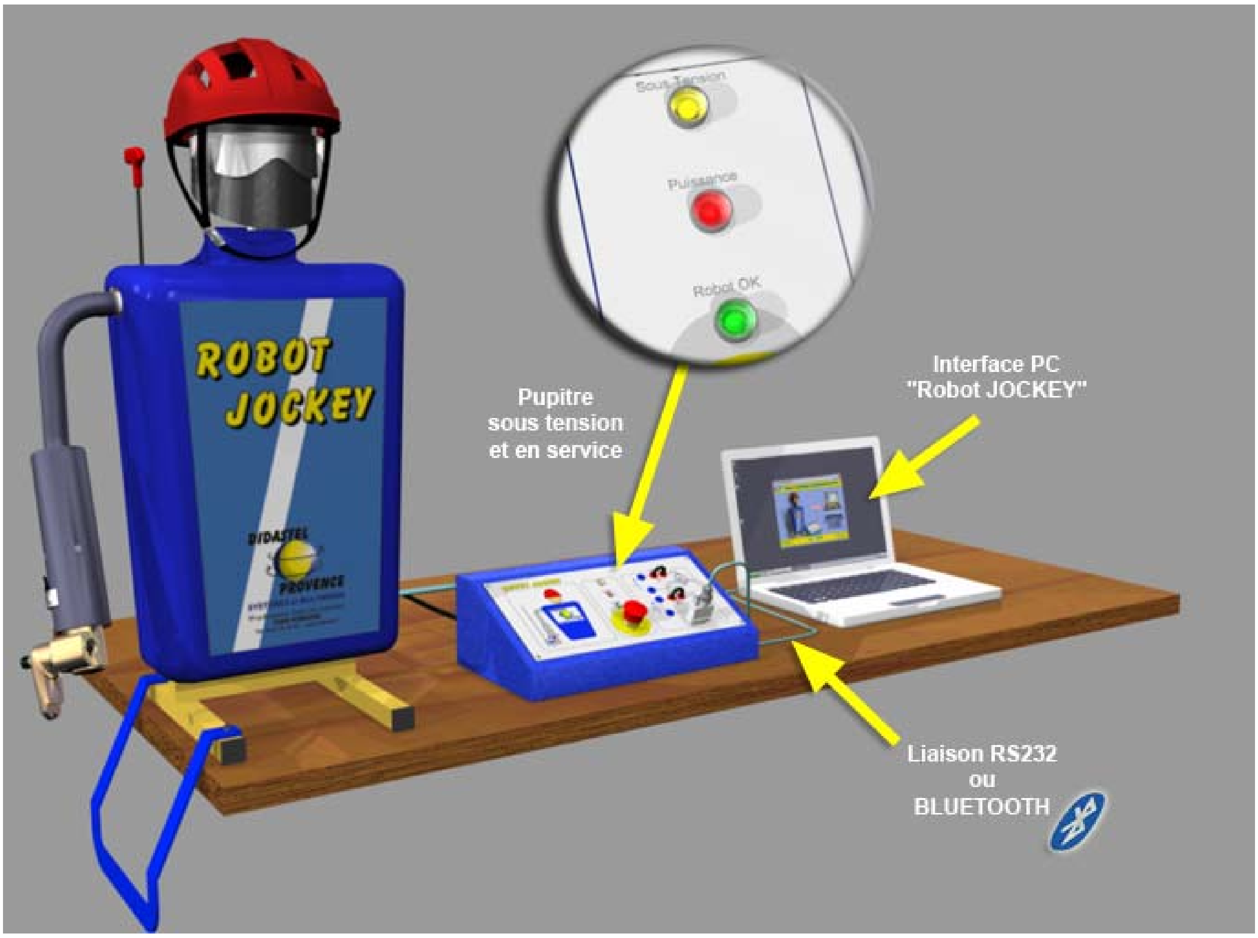
<u>NOTA :</u> Si vous enclenchez l'arrêt d'urgence, la communication devient alors impossible (coupure de l'Unité Centrale et des moteurs).



4.5 Connexion à l'interface PC

Avant de vous connecter à l'Interface PC du Robot JOCKEY, vous devez l'avoir préalablement installé sur votre ordinateur et enregistré votre licence (voir « Manuel d'utilisation de l'Interface).

➊ Lancement de l'interface



Le robot et son pupitre sont reliés au PC, sous tension et en service (illustration ci-dessus).

- Lancez l'Interface du Robot Jockey à l'aide de la barre de tâches de Windows™ (Programmes / Interface Robot JOCKEY), l'écran d'accueil s'affiche sur votre PC.
- Cliquez sur « Continuer » pour accéder à la fenêtre principale de l'Interface Robot JOCKEY.

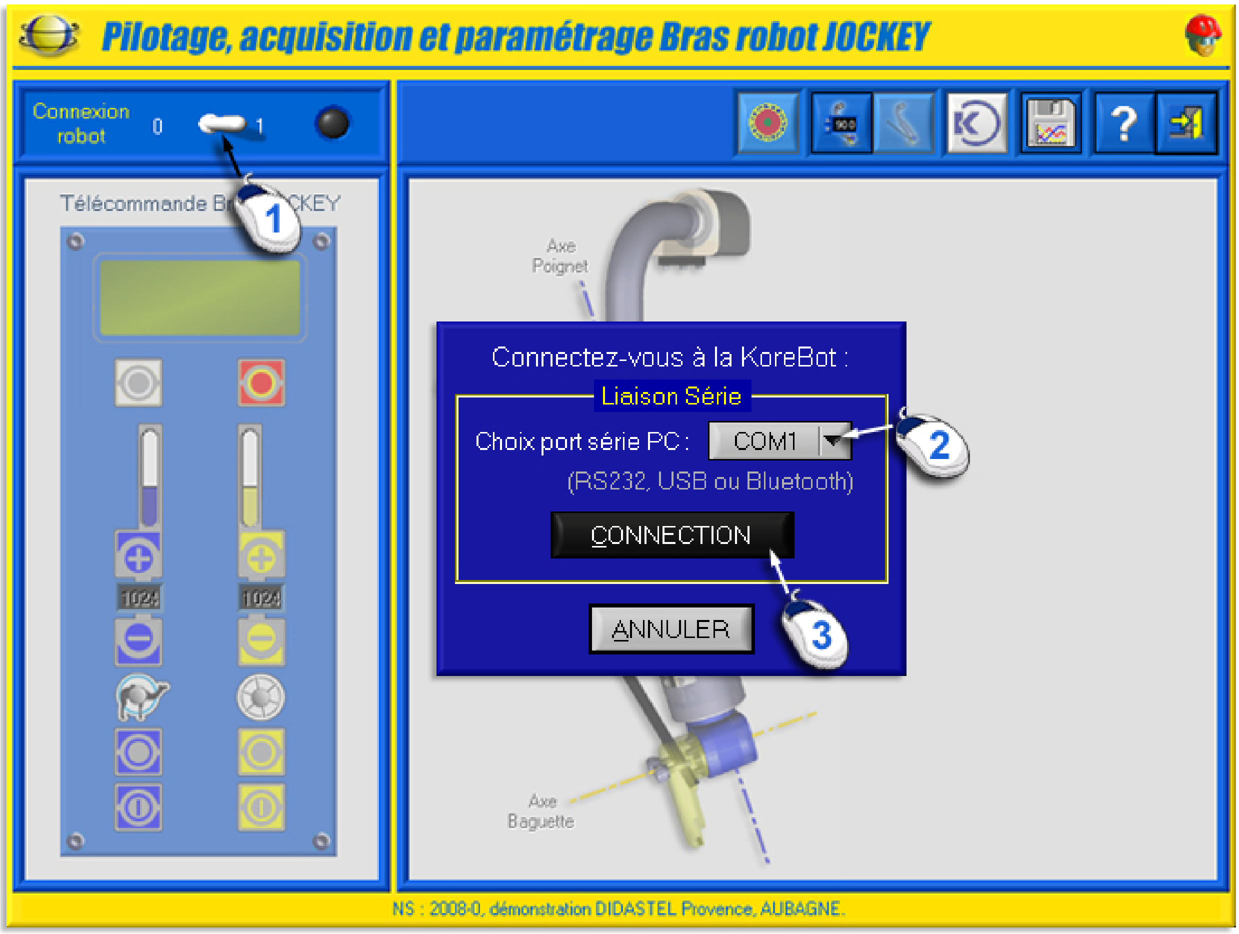
Cd-rom EMP Robot Jockey

Retrouvez la mise en œuvre du Robot JOCKEY :

« MISE EN ŒUVRE ET PILOTAGE »



❷ Connexion



- 1 : Dans la fenêtre principale de l'interface, cliquez sur l'interrupteur « Connexion Robot » ;
- 2 : A l'aide de l'objet « Choix port série PC : », sélectionnez le port de communication de votre PC auquel est relié le pupitre de commande du robot ;
- 3 : Sélectionnez « CONNECTION » pour établir la communication entre votre ordinateur et le Robot JOCKEY.

❸ Connexion établie

De retour à la fenêtre principale de l'Interface, si la communication est correctement établie :

- La led jaune « Connexion Robot » est allumée ;
- La télécommande virtuelle est active avec le message « JOCKEY NON INITIALISE » sur l'afficheur.

Le dialogue entre le PC et le robot est opérationnel.
Avant de commander le bras, vous devez initialiser les axes.
Si la connexion échoue, veuillez consulter le Manuel d'utilisation de l'Interface.



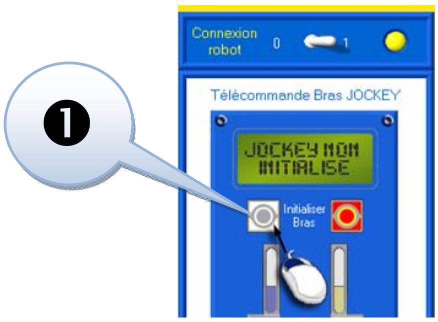
4.6 Initialisation du bras

La connexion étant établie (Cf. page précédente), vous devez initialiser (codeur et position) les axes du bras avant de piloter le Robot JOCKEY.

ATTENTION : La baguette doit-être retirée du bras durant cette opération.

❶ Lancement de l'initialisation

- Cliquez sur le bouton blanc « Initialiser Bras » de la télécommande virtuelle.



❷ Initialisation de l'axe POIGNET (axe B)

Le robot initialise (recherche des butées) l'axe Poignet (axe B) :

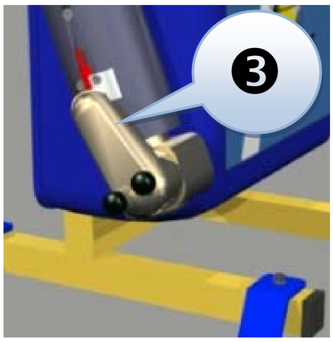
- Mise en rotation sens négatif ;
- Détection butée basse (limitation courant atteinte) ;
- RAZ codeur (position = 0 points) ;
- Mise en rotation sens positif ;
- Détection butée haute (limitation courant atteinte) ;
- Réglage butées « soft » (butées mécaniques+ 100 points codeur) ;
- Positionnement axe en position « Repos » pour initialisation axe Baguette (axe C).



❸ Initialisation de l'axe BAGUETTE (axe C)

Le robot initialise (recherche des butées) l'axe Baguette (axe C) :

- Mise en rotation sens positif ;
- Détection de l'aimant axe Baguette (capteur Reed) ;
- RAZ codeur (position = 0 points) ;
- Positionnement axe en position « REPOS »



❹ Bras initialisé

Lorsque le bras est initialisé, le message « JOCKEY EN ATTENTE » est affiché sur la télécommande virtuelle et tous ses boutons deviennent actifs.
Le robot est asservi en position « REPOS » (-200° sur l'axe Poignet et 190° sur l'axe Baguette) et en ATTENTE des ordres « RAALI » ou « FRAPPES ». Vous pouvez maintenant monter la baguette (Cf. page suivante).



Nota : Pour plus de détail sur la procédure d'initialisation du bras, voir « 'Algorithme Initialisation Bras » en annexe.

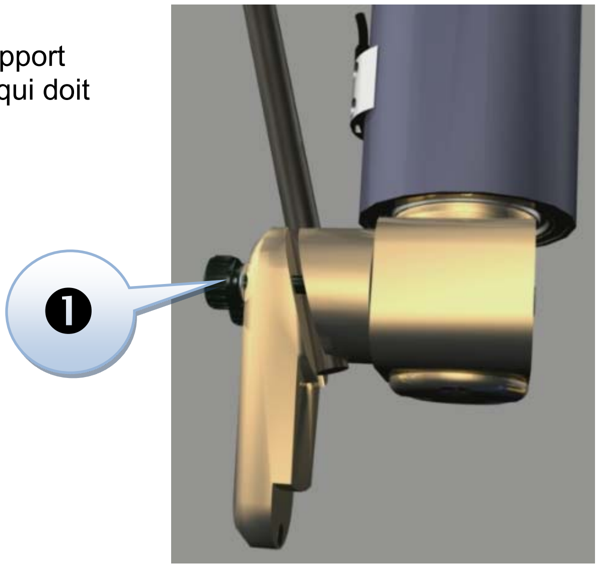
4.7 Montage de la Baguette

Le Robot Jockey est livré avec une baguette qui permet de réaliser les ordres de FRAPPES et de RAALI dans les mêmes conditions que sur le robot réel Kamel. Cette baguette doit-être installée dans son support en respectant la procédure ci-dessous.

ATTENTION : La baguette doit-être retirée du bras durant le cycle d'initialisation des axes (Cf. page X).

➊ Installation

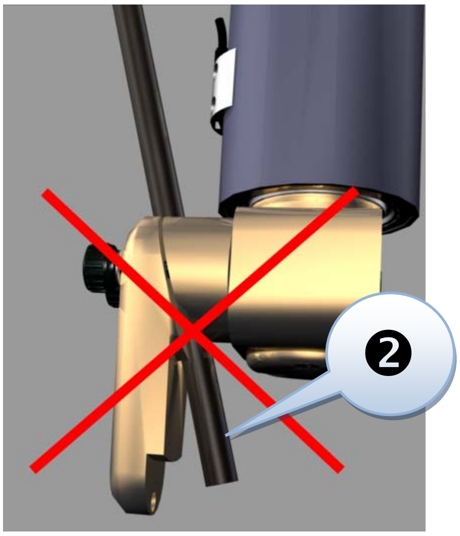
- Dévissez les 2 vis à têtes moletées ;
- Insérez la baguette dans le logement du support baguette (attention au sens de la baguette qui doit avoir son bouchon vers le bas).



➋ Serrage

- Ajustez la baguette pour ne pas qu'elle dépasse du support, sinon elle risque d'accrocher le corps du bras et bloquer la rotation de l'axe du Poignet.
- Resserrez sans forcer les 2 vis.

Le Robot JOCKEY est maintenant prêt à être utilisé.




Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

5 PILOTAGE


Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

5.1 RAALI

5.1.1 Définition

Le « Raali » est une rotation de la baguette (ou cravache) réalisée prêt de la tête de l'animal afin de le solliciter.

Ce mouvement peut-être reproduit avec le système Robot JOCKEY en utilisant la commande « RAALI » disponible sur l'Interface PC.

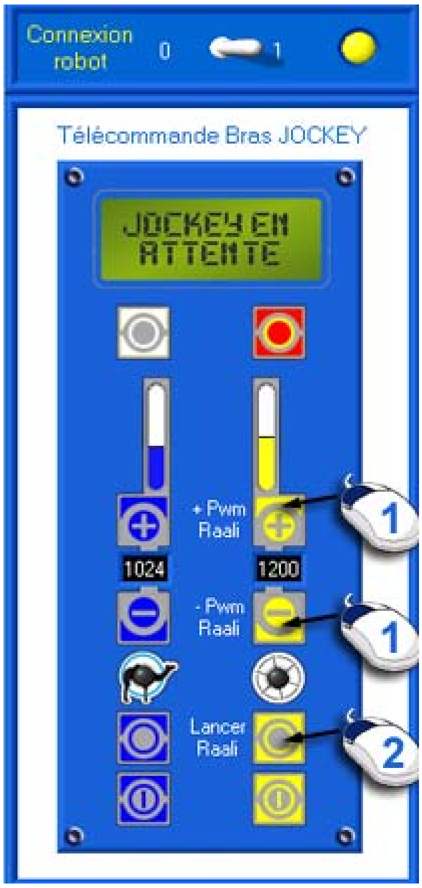


5.1.2 Réalisation d'un RAALI sur le Robot JOCKEY

➊ Lancement

L'interface PC est connectée au robot JOCKEY en position « REPOS » et « EN ATTENTE » (message afficheur de la télécommande virtuelle).

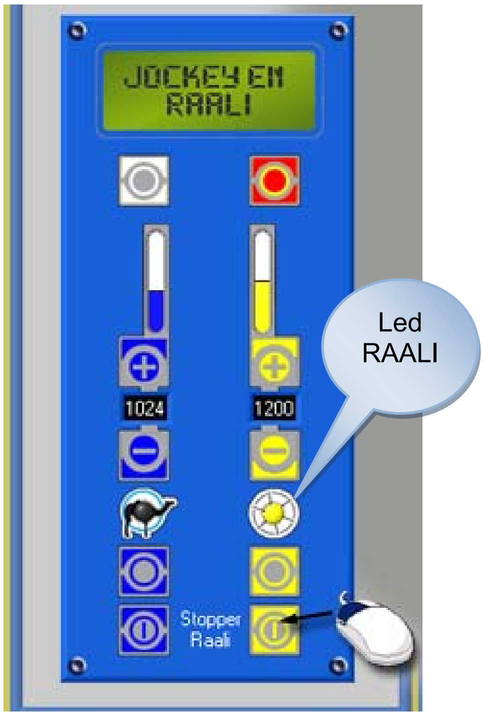
- 1 : Sélectionnez sur la télécommande la vitesse du RAALI à l'aide des boutons « +/- Pwm Raali » ;
- 2 : Cliquez sur « Lancer Raali » pour envoyer l'ordre « LANCER RAALI » au Robot JOCKEY.



➋ Jockey en RAALI

Le robot reçoit l'ordre « Lancer RAALI » :

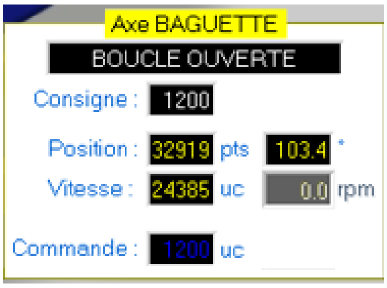
- Positionnement du bras en position « RAALI » ;
- Mise en rotation de l'axe Baguette (commande PWM en boucle ouverte et en fonction de la consigne demandée, ici 1200).



Le JOCKEY est en « RAALI » :

- Le message « JOCKEY EN RAALI » est affiché sur la télécommande virtuelle ;
- La led jaune « RAALI » est allumée.

Le panneau « Axe BAGUETTE » affiche l'état de l'axe, le type de commande (boucle ouverte) et sa consigne, la position et la vitesse de l'axe, la commande et le courant moteur.



- Cliquez sur le bouton « Stopper Raali » de la télécommande virtuelle pour envoyer l'ordre « Stopper RAALI » au robot JOCKEY

➋ Arrêt du RAALI

Le robot reçoit l'ordre « Stopper RAALI » :

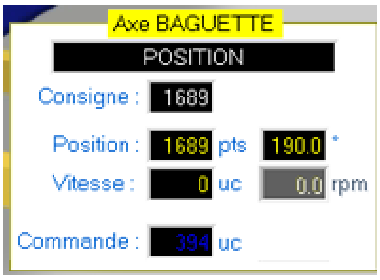
- L'axe Baguette est stoppé ;
- Positionnement du bras (axe Poignet) en position « REPOS » ;
- Initialisation de l'axe Baguette ;
- Positionnement de l'axe Baguette en position « REPOS »



Le JOCKEY est asservi en position « REPOS » en « ATTENTE » des ordres « RAALI » ou « FRAPPES » :

- Le message « JOCKEY EN ATTENTE » est affiché sur la télécommande virtuelle ;
- La led jaune « RAALI » est éteinte.

Le panneau « Axe BAGUETTE » affiche l'état de l'axe, le type de commande (POSITION) et sa consigne, la position et la vitesse (0) de l'axe, la commande et le courant moteur.

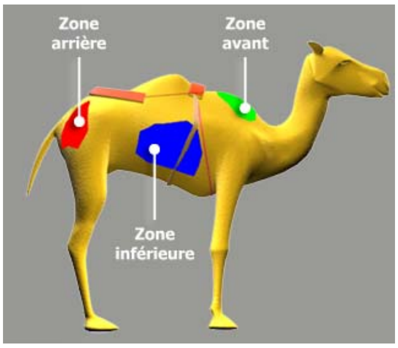


Nota : Pour plus de détail sur le mouvement « RAALI », voir « 'Algorithme RAALI » en annexe.

5.2 FRAPPES

5.2.1 Définition

Les « FRAPPES » sont de légères tapes réalisées sur les flans de l'animal à l'aide de la baguette (ou cravache) afin de le solliciter.
Sur le robot Kamel, trois zones de frappes sont définies à partir de la position des axes Epaule et Baguette du bras.





Les FRAPPES peuvent-être reproduites avec le système Robot JOCKEY en utilisant la commande « FRAPPES » disponible sur l'Interface PC.

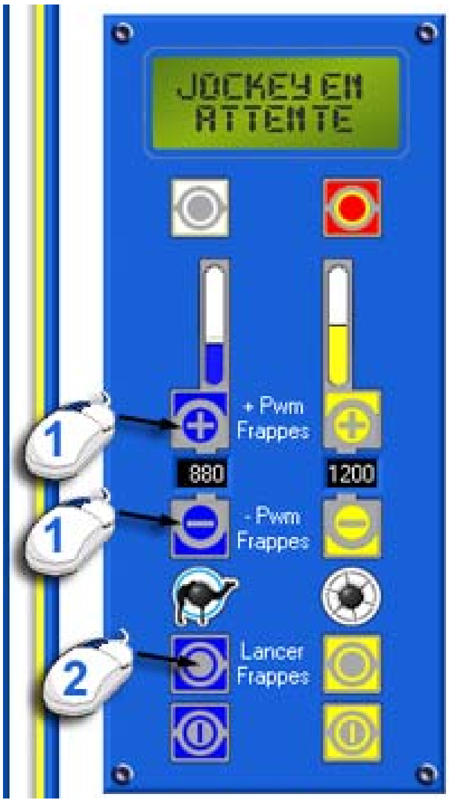
5.2.2 Réalisation d'un RAALI sur le Robot JOCKEY

➊ Lancement

L'interface PC est connectée au robot JOCKEY en position « REPOS » et « EN ATTENTE » (message afficheur de la télécommande virtuelle).

- 1 : Sélectionnez sur la télécommande la force de FRAPPES à l'aide des boutons « +/- Pwm Frappes » (ici 880) ;

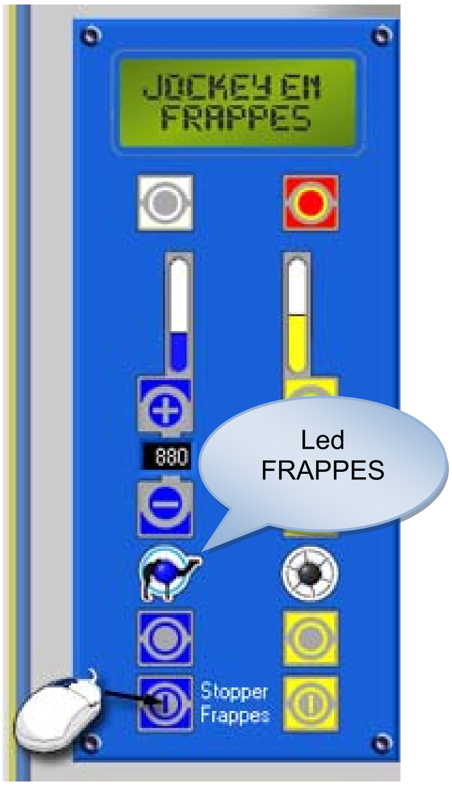
- 2 : Cliquez sur « Lancer Frappes » pour envoyer l'ordre « LANCER FRAPPES » au Robot JOCKEY.



❷ Jockey en FRAPPES

Le robot reçoit l’ordre « Lancer FRAPPES » :

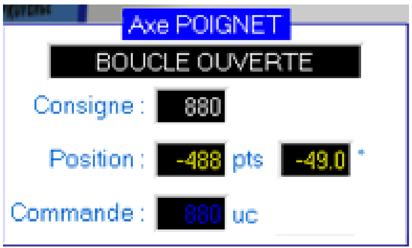
- Positionnement axe Poignet en position « FRAPPES » ;
- Mise en rotation de l’axe Poignet (commande PWM en boucle ouverte et en fonction de la consigne demandée, ici 880) ;
- Détection obstacle (fin de mouvement axe).



Le JOCKEY est en « FRAPPES » :

- Le message « JOCKEY EN FRAPPES » est affiché sur la télécommande virtuelle ;
- La led bleu « FRAPPES » est allumée.

Le panneau « Axe POIGNET » affiche l’état de l’axe, le type de commande (boucle ouverte) et sa consigne, la position de l’axe, la commande et le courant moteur.



- Cliquez sur le bouton « Stopper Frappes » de la télécommande virtuelle pour envoyer l’ordre « Stopper FRAPPES » au robot JOCKEY

❷ Arrêt des FRAPPES

Le robot reçoit l’ordre « Stopper FRAPPES » :

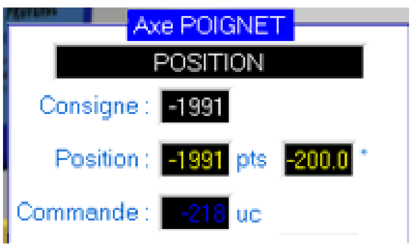
- L’axe Poignet est stoppé ;
- Positionnement du bras (axes Poignet) en position « REPOS » ;
- Positionnement de l’axe Baguette en position « REPOS » ;



Le JOCKEY est asservi en position « REPOS » en « ATTENTE » des ordres « RAALI » ou « FRAPPES » :

- Le message « JOCKEY EN ATTENTE » est affiché sur la télécommande virtuelle ;
- La led bleu « FRAPPES » est éteinte.

Le panneau « Axe POIGNET » affiche l’état de l’axe, le type de commande (POSITION) et sa consigne, la position de l’axe, la commande et le courant moteur.



Nota : Pour plus de détail sur le mouvement « FRAPPES », voir « ’Algorithme FRAPPES » en annexe.

6 ANNEXES


Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

6.1 Historique du projet KAMEL

Les courses de dromadaires sont très populaires aux Emirats Arabes Unis, et en particulier au Qatar.
Or, depuis l'adoption par ce pays des conventions de protection de droits de l'Homme, cette discipline ne peut plus être pratiquée dans les conditions passées.
En effet, il est de tradition que ces dromadaires, qui ne peuvent supporter une charge de plus de 40 kilos soient menés par de jeunes garçons âgés de 7 à 10 ans.
Ces garçons, originaires pour les trois quarts du Pakistan, sont bien souvent victimes de trafics sordides, arrachés aux familles les plus démunies. On estime leur nombre à 4 000 dans tous les Emirats.

Depuis de nombreuses années, les organisations de défense des droits de l'Homme se sont insurgées contre ce trafic. Elles déploraient de voir ces enfants traités en esclaves, leurs employeurs traitant mieux leurs dromadaires. Elles s'alarmaient également des risques encourus par ces jockeys lors des compétitions.

Il s'agit en effet d'un sport dangereux : un dromadaire de compétition mesure plus de 2,40 m au garrot et file à plus de 40 km/h, et cela pendant des sprints de 8 à 12 kilomètres.



Sous la pression de ces ONG, le gouvernement du Qatar a finalement interdit l'emploi de jockeys de moins de 16 ans et a mandaté la société suisse K-Team pour mettre au point des robots-jockeys avec également l’objectif de réaliser un transfert de technologies pour les ingénieurs et techniciens de leur pays.

Quelques mois plus tard, deux robots ont participé à leur première course officielle.
Dans un 4x4 qui roule sur une piste parallèle à l'anneau de course, l'entraîneur pilote le robot (et par conséquent le dromadaire) à l'aide d'une télécommande radio. Il peut surveiller l'allure de l'animal, mais aussi ses pulsations cardiaques pour une approche plus scientifique de la course.
Cette première course a marqué les esprits, car dès les premiers tours de piste, le robot jockey a approché de quelques secondes le record du tour établi par un enfant.

Aujourd'hui, la mise en production d'une première série de 150 robots est en cours, avec des objectifs de plus de 2 000 unités, afin que la quasi totalité des dromadaires soient montés par des "robots humanoïdes".

Grâce à ces robots, un esclavage moderne a donc cessé. Parallèlement, un programme d'aide au retour et de soutien aux familles a été mis en place, en partenariat avec l'Unicef.
Ainsi, 86 jeunes jockeys ont pu retourner l'an dernier au Pakistan.
De retour au pays, l'identification des parents est parfois une tâche ardue, car les enfants ont souvent été abandonnés dès leur plus jeune âge. Un soutien matériel est ensuite apporté aux familles. L'objectif est de s'assurer qu'aucun des enfants ne retombe dans les griffes d'adultes qui pourraient les renvoyer dans les Emirats. Il est demandé aux parents de signer un contrat en ce sens.

6.2 Axe B (Poignet)

6.2.1 Moteur

FAULHABER

DC-Micromotors

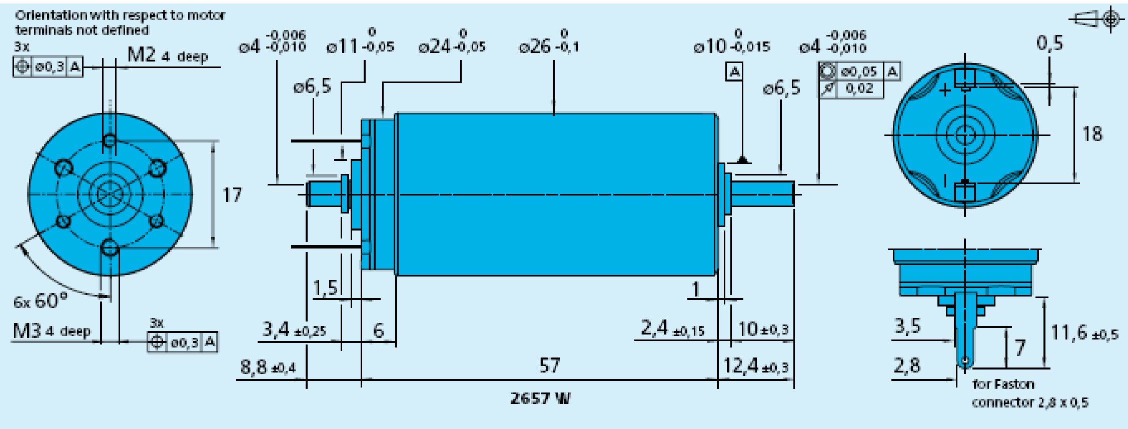
Graphite Commutation

44 mNm

For combination with (overview on page 14-15)
Gearheads:
26A, 26/1, 30/1
Encoders:
IE2 – 16 ... 512, 5500, 5540

Series 2657 ... CR

	2657 W		012 CR	024 CR	048 CR	
1	Nominal voltage	U_N	12	24	48	Volt
2	Terminal resistance	R	0,71	2,84	12,50	Ω
3	Output power	$P_{2\,max.}$	45,9	47,9	44,5	W
4	Efficiency	$\eta_{max.}$	84	85	84	%
5	No-load speed	n_0	6 300	6 400	6 400	rpm
6	No-load current (with shaft ø 4,0 mm)	I_0	0,115	0,058	0,028	A
7	Stall torque	M_H	278	286	265	mNm
8	Friction torque	M_R	2	2	2	mNm
9	Speed constant	k_n	552	274	136	rpm/V
10	Back-EMF constant	k_E	1,81	3,65	7,37	mV/rpm
11	Torque constant	k_M	17,3	34,8	70,4	mNm/A
12	Current constant	k_I	0,058	0,029	0,014	A/mNm
13	Slope of n-M curve	$\Delta n/\Delta M$	22,7	22,4	24,2	rpm/mNm
14	Rotor inductance	L	95	380	1 550	µH
15	Mechanical time constant	τ_m	3,9	3,9	3,9	ms
16	Rotor inertia	J	16	17	15	gcm²
17	Angular acceleration	$\alpha_{max.}$	170	170	170	·10³rad/s²
18	Thermal resistance	R_{th1} / R_{th2}	1,9 / 9			K/W
19	Thermal time constant	τ_{w1} / τ_{w2}	10 / 580			s
20	Operating temperature range:					
	– motor		– 30 ... +125			°C
	– rotor, max. permissible		+155			°C
21	Shaft bearings		ball bearings, preloaded			
22	Shaft load max.:					
	– with shaft diameter		4,0			mm
	– radial at 3 000 rpm (3 mm from bearing)		20			N
	– axial at 3 000 rpm		2			N
	– axial at standstill		20			N
23	Shaft play:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Housing material		steel, black coated			
25	Weight		156			g
26	Direction of rotation		clockwise, viewed from the front face			
Recommended values - mathematically independent of each other						
27	Speed up to	$n_{e\,max.}$	6 000	6 000	6 000	rpm
28	Torque up to	$M_{e\,max.}$	44	44	44	mNm
29	Current up to (thermal limits)	$I_{e\,max.}$	3,10	1,54	0,73	A



For details on technical information and lifetime performance refer to pages 28-34.
Edition 2006-2007

For options on DC-Micromotors refer to page 64.
Specifications subject to change without notice.
www.faulhaber-group.com

6.2.2 Réducteur

FAULHABER

Planetary Gearheads

3,5 Nm

For combination with (overview on page 14-15)
DC-Micromotors:
2342, 2642, 2657
Brushless DC-Servomotors:
2444

Series 26/1

	26/1
Housing material	Inox steel
Geartrain material	steel [1]
Recommended max. input speed for:	
– for continuous operation	4 000 rpm
Backlash, typical, at no-load	≤ 1°
Bearings on output shaft	preloaded ball bearings
Shaft load, max.	
– radial (10 mm from mounting face)	≤ 150 N
– axial	≤ 100 N
Shaft press fit force, max.	≤ 150 N
Shaft play (on bearing output):	
– radial	≤ 0,015 mm
– axial	≤ 0,10 mm
Operating temperature range	– 30 ... + 100° C

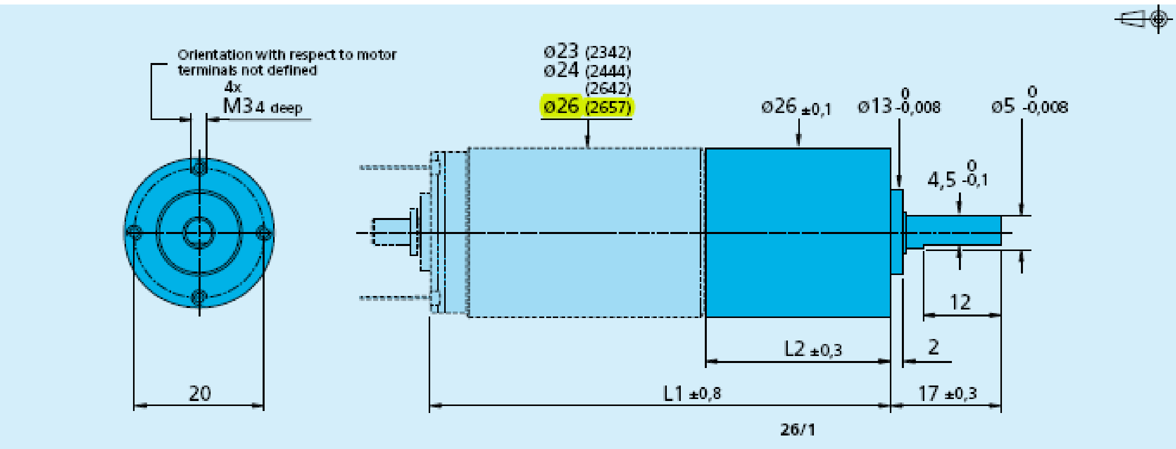
Specifications

reduction ratio (nominal)	weight without motor	length without motor	length with motor			output torque		direction of rotation (reversible)	efficiency
		L2	2444 S L1	2342 S 2642 W L1	2657 W L1	continuous operation M max.	intermittent operation M max.		
	g	mm	mm	mm	mm	Nm	Nm		%
3,71 :1	93	28,4	72,4	70,4	85,4	1,1	2,3	=	88
14 :1	116	36,4	80,4	78,4	93,4	0,3 (3,5)	0,4 (4,5)	=	80
43 :1	139	44,4	88,4	86,4	101,4	1,0 (3,5)	1,2 (4,5)	=	70
66 :1	139	44,4	88,4	86,4	101,4	1,5 (3,5)	1,8 (4,5)	=	70
134 :1	162	52,5	96,4	94,5	109,5	2,5 (3,5)	3,5 (4,5)	=	60
159 :1	162	52,5	96,4	94,5	109,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	60
246 :1	162	52,5	96,4	94,5	109,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	60
415 :1	185	60,5	104,4	102,5	117,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	55
592 :1	185	60,5	104,4	102,5	117,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	55
989 :1	185	60,5	104,4	102,5	117,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	55
1 526 :1	185	60,5	104,4	102,5	117,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	55

[1] Gearheads with ratio ≥ 14:1 have plastic gears in the input stage. For extended life performance, the gearheads are available with all steel gears and heavy duty lubricant as type 26/1 S.

The values for the torque rating indicated in parenthesis, are for gearheads, type 26/1 S with all steel gears.

Note: The reduction ratios are rounded, the exact values are available on request.



For details on technical information and lifetime performance refer to pages 104-108.
Edition 2006-2007

Specifications subject to change without notice.
www.faulhaber-group.com

6.2.3 Codeur

FAULHABER

Encoders

Magnetic Encoders

Features:
64 to 512 Lines per revolution
2 Channels
Digital output

Series IE2 – 512

		IE2 – 64	IE2 – 128	IE2 – 256	IE2 – 512	
Lines per revolution	N	64	128	256	512	
Signal output, square wave		2				channels
Supply voltage	V_{DD}	4,5 ... 5,5				V DC
Current consumption, typical (V_{DD} = 5 V DC)	I_{DD}	typ. 6, max. 12				mA
Output current, max. [1]	I_{OUT}	5				mA
Pulse width	P	180 ± 45				°e
Phase shift, channel A to B	Φ	90 ± 45				°e
Signal rise/fall time, max. (C_{LOAD} = 50 pF)	tr/tf	0,1 / 0,1				µs
Frequency range [2], up to	f	20	40	80	160	kHz
Inertia of code disc [3]	J	0,09				gcm²
Operating temperature range		– 25 ... + 85				°C

[1] V_{DD} = 5 V DC: Low logic level < 0,5 V, high logic level > 4,5 V: CMOS and TTL compatible
[2] Velocity (rpm) = f (Hz) x 60/N
[3] For the brushless DC-Servomotors 1628 ... B, 2036 ... B and 2444 ... B the inertia of code disc is J = 0,14 gcm²

Ordering information

Encoder	number of channels	lines per revolution
IE2 – 64	2	64
IE2 – 128	2	128
IE2 – 256	2	256
IE2 – 512	2	512

In combination with:

DC-Micromotors series
1336 ... C,
1516 ... SR, 1524 ... SR,
1717 ... SR, 1724 ... SR, 1727 ... C,
2224 ... SR, 2232 ... SR, 2342 ... CR,
2642 ... CR, 2657 ... CR,
3242 ... CR, 3257 ... CR, 3863 ... C

Brushless DC-Servomotors series
1628 ... B, 2036 ... B, 2057 ... B,
2444 ... B

Features

These incremental shaft encoders in combination with the FAULHABER DC-Micromotors and Brushless DC-Servomotors are used for indication and control of both shaft velocity and direction of rotation as well as for positioning.

The encoder is integrated in the DC-Micromotors SR-Series and extends the overall length by only 1,4 mm. Built-on option for DC-Micromotors and Brushless DC-Servomotors.

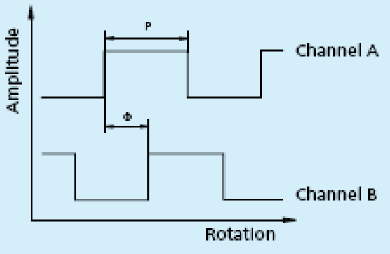
Hybrid circuits with sensors and a low inertia magnetic disc provide two channels with 90° phase shift.

The supply voltage for the encoder and the DC-Micromotor as well as the two channel output signals are interfaced through a ribbon cable with connector.

Details for the DC-Micromotors and suitable reduction gearheads are on separate catalogue pages.

Output signals / Circuit diagram / Connector information

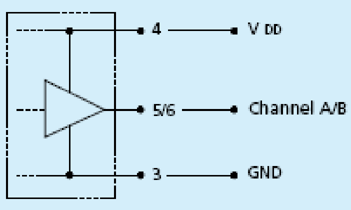
Output signals
with clockwise rotation as seen from the shaft end

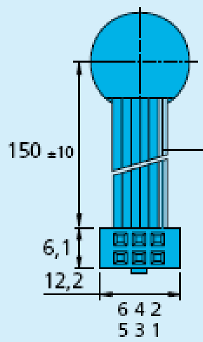


Admissible deviation of phase shift:

$$\Delta\Phi = \left| 90° - \frac{\Phi}{P} * 180° \right| \leq 45°$$

Output circuit





Pin Function

1 Motor – *
2 Motor + *
3 GND
4 V_{DD}
5 channel B
6 channel A

PVC-Ribbon cable
6 conductors 0,09 mm²

*Note: The terminal resistance of all motors with precious metal commutation is increased by approx. 0.4 Ω, and the max. allowable motor current in combination is 1A. Motors with graphite commutation and brushless motors have separate motor leads and higher motor current is allowed.

Connector
DIN-41651
grid 2,54 mm

For details on technical information and lifetime performance refer to pages 140-142.
Edition 2006-2007

Specifications subject to change without notice.
www.faulhaber-group.com

6.3 Axe C (Baguette)

6.3.1 Moteur

FAULHABER

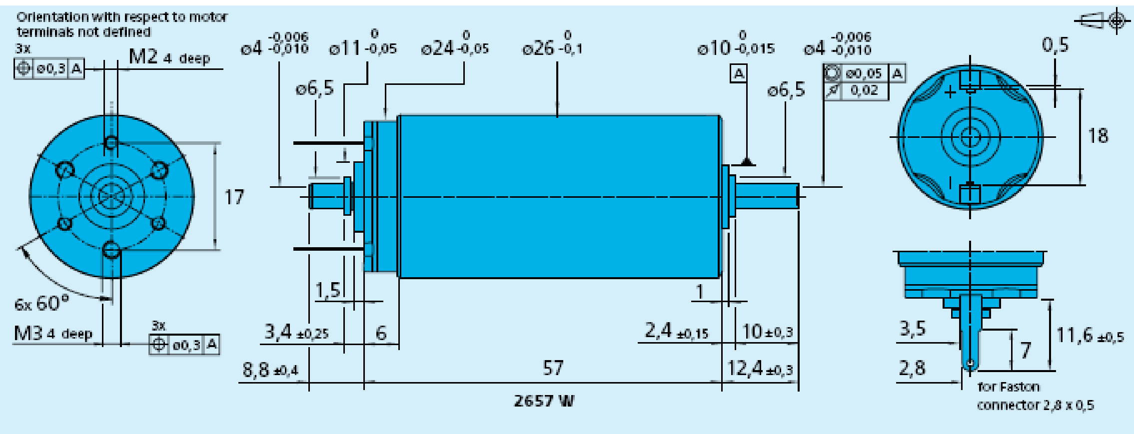
DC-Micromotors — 44 mNm

Graphite Commutation

For combination with (overview on page 14-15)
Gearheads:
26A, 26/1, 30/1
Encoders:
IE2 – 16 ... 512, 5500, 5540

Series 2657 ... CR

No.	2657 W			012 CR	024 CR	048 CR	
1	Nominal voltage	U_N		12	24	48	Volt
2	Terminal resistance	R		0,71	2,84	12,50	Ω
3	Output power	$P_{2\ max.}$		45,9	47,9	44,5	W
4	Efficiency	$\eta_{max.}$		84	85	84	%
5	No-load speed	n_0		6 300	6 400	6 400	rpm
6	No-load current (with shaft ø 4,0 mm)	I_0		0,115	0,058	0,028	A
7	Stall torque	M_H		278	286	265	mNm
8	Friction torque	M_R		2	2	2	mNm
9	Speed constant	k_n		552	274	136	rpm/V
10	Back-EMF constant	k_E		1,81	3,65	7,37	mV/rpm
11	Torque constant	k_M		17,3	34,8	70,4	mNm/A
12	Current constant	k_I		0,058	0,029	0,014	A/mNm
13	Slope of n-M curve	$\Delta n/\Delta M$		22,7	22,4	24,2	rpm/mNm
14	Rotor inductance	L		95	380	1 550	µH
15	Mechanical time constant	τ_m		3,9	3,9	3,9	ms
16	Rotor inertia	J		16	17	15	gcm²
17	Angular acceleration	$\alpha_{max.}$		170	170	170	·10³rad/s²
18	Thermal resistance	R_{th1} / R_{th2}	1,9 / 9				K/W
19	Thermal time constant	τ_{w1} / τ_{w2}	10 / 580				s
20	Operating temperature range:						
	– motor		– 30 ... +125				°C
	– rotor, max. permissible		+155				°C
21	Shaft bearings		ball bearings, preloaded				
22	Shaft load max.:						
	– with shaft diameter		4,0				mm
	– radial at 3 000 rpm (3 mm from bearing)		20				N
	– axial at 3 000 rpm		2				N
	– axial at standstill		20				N
23	Shaft play:						
	– radial	≤	0,015				mm
	– axial	=	0				mm
24	Housing material		steel, black coated				
25	Weight		156				g
26	Direction of rotation		clockwise, viewed from the front face				
	Recommended values - mathematically independent of each other						
27	Speed up to	$n_{e\ max.}$		6 000	6 000	6 000	rpm
28	Torque up to	$M_{e\ max.}$		44	44	44	mNm
29	Current up to (thermal limits)	$I_{e\ max.}$		3,10	1,54	0,73	A



For details on technical information and lifetime performance refer to pages 28-34.
Edition 2006-2007

For options on DC-Micromotors refer to page 64.
Specifications subject to change without notice.
www.faulhaber-group.com

6.3.2 Codeur

FAULHABER

Encoders

Magnetic Encoders

Features:
64 to 512 Lines per revolution
2 Channels
Digital output

Series IE2 – 512

		IE2 – 64	IE2 – 128	IE2 – 256	IE2 – 512	
Lines per revolution	N	64	128	256	512	
Signal output, square wave		2				channels
Supply voltage	V_{DD}	4,5 ... 5,5				V DC
Current consumption, typical (V_{DD} = 5 V DC)	I_{DD}	typ. 6, max. 12				mA
Output current, max. [1]	I_{OUT}	5				mA
Pulse width	P	180 ± 45				°e
Phase shift, channel A to B	Φ	90 ± 45				°e
Signal rise/fall time, max. (C_{LOAD} = 50 pF)	tr/tf	0,1 / 0,1				µs
Frequency range [2], up to	f	20	40	80	160	kHz
Inertia of code disc [3]	J	0,09				gcm²
Operating temperature range		– 25 ... + 85				°C

[1] V_{DD} = 5 V DC: Low logic level < 0,5 V, high logic level > 4,5 V: CMOS and TTL compatible
[2] Velocity (rpm) = f (Hz) x 60/N
[3] For the brushless DC-Servomotors 1628 ... B, 2036 ... B and 2444 ... B the inertia of code disc is J = 0,14 gcm²

Ordering information

Encoder	number of channels	lines per revolution	In combination with:
IE2 – 64	2	64	DC-Micromotors series 1336 ... C, 1516 ... SR, 1524 ... SR, 1717 ... SR, 1724 ... SR, 1727 ... C, 2224 ... SR, 2232 ... SR, 2342 ... CR, 2642 ... CR, 2657 ... CR, 3242 ... CR, 3257 ... CR, 3863 ... C
IE2 – 128	2	128	Brushless DC-Servomotors series 1628 ... B, 2036 ... B, 2057 ... B, 2444 ... B
IE2 – 256	2	256	
IE2 – 512	2	512	

Features

These incremental shaft encoders in combination with the FAULHABER DC-Micromotors and Brushless DC-Servomotors are used for indication and control of both shaft velocity and direction of rotation as well as for positioning.

The encoder is integrated in the DC-Micromotors SR-Series and extends the overall length by only 1,4 mm. Built-on option for DC-Micromotors and Brushless DC-Servomotors.

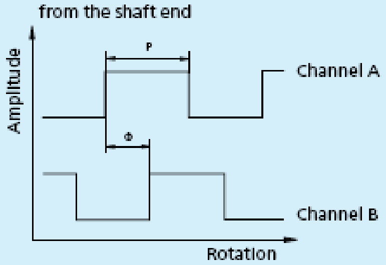
Hybrid circuits with sensors and a low inertia magnetic disc provide two channels with 90° phase shift.

The supply voltage for the encoder and the DC-Micromotor as well as the two channel output signals are interfaced through a ribbon cable with connector.

Details for the DC-Micromotors and suitable reduction gearheads are on separate catalogue pages.

Output signals / Circuit diagram / Connector information

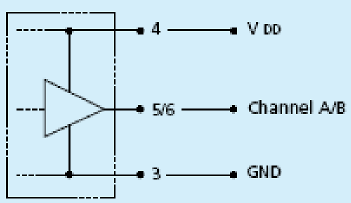
Output signals
with clockwise rotation as seen from the shaft end

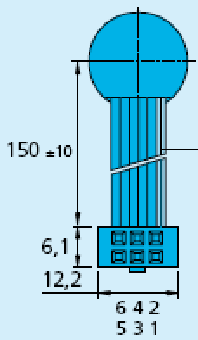


Admissible deviation of phase shift:

$$\Delta\Phi = \left| 90° - \frac{\Phi}{P} \cdot 180° \right| \leq 45°$$

Output circuit





Pin Function

1 Motor – *
2 Motor + *
3 GND
4 V_{DD}
5 channel B
6 channel A

PVC-Ribbon cable
6 conductors 0,09 mm²

*Note: The terminal resistance of all motors with precious metal commutation is increased by approx. 0.4 Ω, and the max. allowable motor current in combination is 1A. Motors with graphite commutation and brushless motors have separate motor leads and higher motor current is allowed.

Connector
DIN-41651
grid 2,54 mm

For details on technical information and lifetime performance refer to pages 140-142.

Specifications subject to change without notice.

Edition 2006-2007

www.faulhaber-group.com

6.3.3 Capteur de proximité (initialisation de l'axe Baguette)

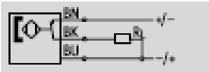
Capteurs de proximité SME-8, pour rainure de 8

FESTO

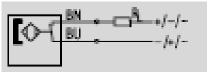
Fiche technique – Principe de détection contact Reed

Fonction

NO, à 3 fils, avec câble

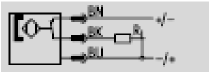


NO, à 2 fils, avec câble[1]

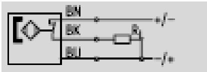


1) version thermorésistante, 0 ... 30 VAC/DC

NO, à 3 fils, avec connecteur mâle



NF, à 3 fils, avec câble





Caractéristiques techniques générales									
Fonction des éléments de commutation			Normalement ouvert						Normalement fermé
Caractéristiques électriques									
Sortie tout ou rien			à contact, bipolaire						
Connexion électrique			Câble, à 3 fils	Câble, à 3 fils	Câble avec connecteur mâle M8x1, à 3 pôles	Câble, à 2 fils	Câble, à 2 fils	Câble, à 2 fils[1]	Câble, à 3 fils
Plage de tension de service	Courant continu	[V DC]	12 ... 30			12 ... 27	3 ... 250	0 ... 30	12 ... 30
	Courant alternatif	[V AC]	–			–	3 ... 250	0 ... 30	12 ... 30
Courant de sortie max.	Courant continu	[mA]	500			80	120	500	50
	Courant alternatif	[mA]	–			–	200	–	50
Puissance de commutation max.	Courant continu	[W]	10			2	10	10	1,5
	Courant alternatif	[VA]	–			–	10	–	–
Chute de tension		[V]	–			–	–	–	1,8
Résistance aux courts-circuits			non						
Protection contre les inversions de polarité			non			oui[2]		oui	non
Degré de protection selon EN 60 529			IP65/IP67			IP67			
Marque CE	89/336/CEE (CEM)		oui			oui	oui	sans objet	oui
	73/23/CEE (basse tension)		sans objet			sans objet	oui	sans objet	sans objet
Type de construction									
Forme			pour rainure en T						
Mode de fixation			bloqué dans la rainure en T, pose par le haut, noyé dans le profilé du vérin						
Reproductibilité du seuil de commutation[3]		[mm]	±0,1						
Temps de réponse fermeture		[ms]	≤0,5					≤0,5	≤2
Temps de réponse ouverture		[ms]	0,03					≤0,5	≤0,2
Témoin d'état de commutation			LED jaune					–	
Longueur de câble		[m]	2,5	5,0	0,3	2,5	2,5	2,5	7,5
Position de montage			indifférente						
Matériaux	Corps		polyester						
	Gaine de câble		polyuréthane				chlorure de polyvinyle	polyuréthane	
Note relative aux matériaux			exempt de cuivre et de téflon				–		
Poids du produit		[g]	30	60	8	24	40	50	85

Capteurs de proximité SME-8, pour rainure de 8

Fiche technique – Principe de détection contact Reed

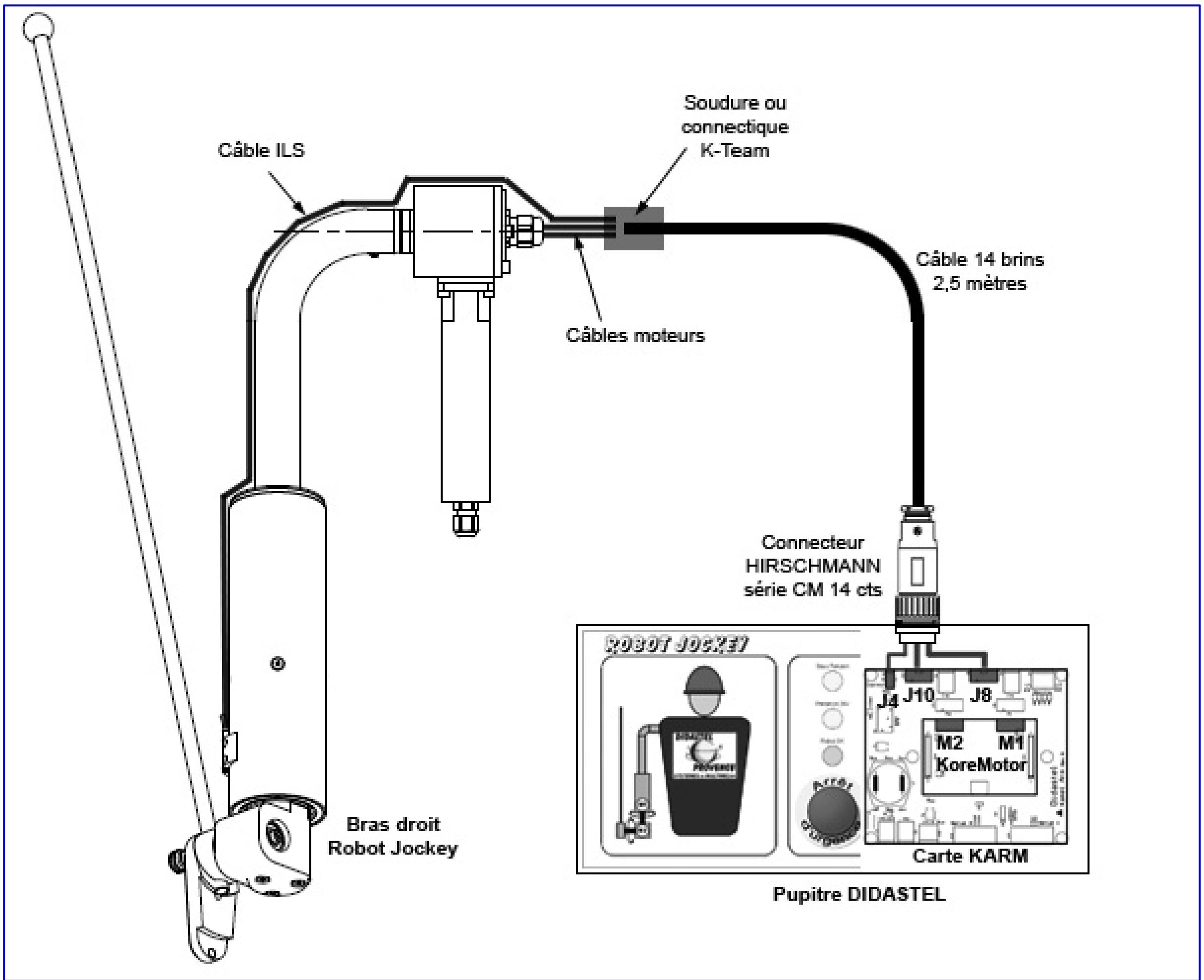
FESTO

Références	Connexion électrique		Longueur de câble	N° pièce	Type	PE[1]
	Câble	Connecteur mâle M8	[m]			
	Normalement ouvert					
	Plage de tension de service 0 ... 30 V AC/DC					
	à 3 fils	–	2,5	150 855	SME-8-K-LED-24	1
				535 194	SME-8-K-LED-24-X	50
			5,0	175 404	SME-8-K5-LED-24	1
	–	à 3 pôles	0,3	150 857	SME-8-S-LED-24	1
				535 195	SME-8-S-LED-24-X	50
	à 2 fils	–	2,5	171 169	SME-8-ZS-KL-LED-24	1
	Thermorésistant jusqu'à 120 °C					
	à 2 fils	–	2,5	161 756	SME-8-K-24-S6	1
	Plage de tension de service 3 ... 250 V AC/DC					
	à 2 fils	–	2,5	152 820	SME-8-K-LED-230	1
	Normalement fermé					
	à 3 fils	–	7,5	160 251	SME-8-O-K-LED-24	1

1) Quantité par paquet

6.4 Pupitre

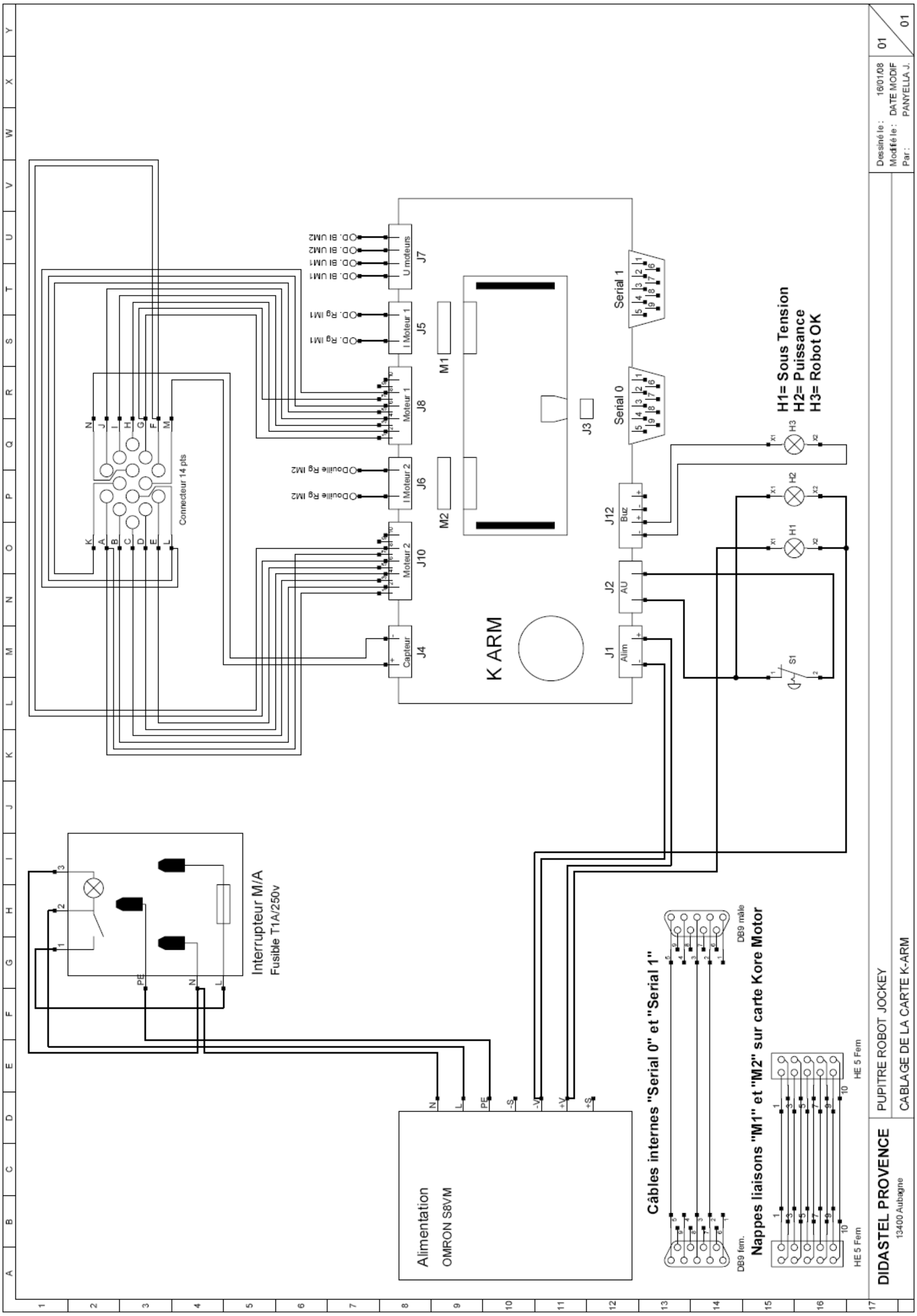
6.4.1 Raccordement Bras Droit → Pupitre DIDASTEL



Câble Epaule Bras Droit → Pupitre : **2,5 mètres**.

Câbles Bras Droits	**Câbles 6 brins**	**Câble 14 brins**	**Connecteur Pupitre 14 cts**	**Connecteurs Carte KARM**
Moteur Axe B				**J8** (HE10)
Moteur -	jaune	blanc	A	1 + 7
Codeur 5V	brun	bleu	B	2
Codeur A0	bleu	vert	C	3
Codeur B0	rose	jaune	D	4
Codeur GND	blanc	noir	E	5
Moteur +	vert	marron	F	6 + 8
Moteur Axe C				**J10** (HE10)
Moteur -	jaune	blanc / vert	G	1 + 7
Codeur 5V	brun	rouge / bleu	H	2
Codeur A0	bleu	vert / brun	I	3
Codeur B0	rose	jaune / brun	J	4
Codeur GND	blanc	rose / gris	K	5
Moteur +	Vert	blanc / jaune	L	6 + 8
ILS				**J4**
ILS +	bleu	rouge	M	+
ILS -	brun	gris	N	-

6.4.2 Schémas de câblage



6.4.3 Alimentation OMRON S8VM-10012CD (100 Watts sortie 12V)

OMRON

Typical Values

■ For Reference Only

Item		Power ratings	15 W	30 W	50 W	100 W	150 W
Efficiency		5-V models	78%	81%	85%	87%	87%
		12-V models	81%	84%	84%	87%	87%
		15-V models	81%	84%	84%	87%	87%
		24-V models	82%	86%	84%	88%	88%
Input	Current	230 V input	0.20 A	0.39 A	0.31 A	0.61 A	5 V: 0.73 A 12 V/15 V/24 V: 0.83 A
	Leakage current	230 V input	0.30 mA	0.35 mA	0.35 mA	0.35 mA	0.35 mA
	Inrush current (See note 1.)	230 V input	28 A	32 A	32 A	32 A	32 A
Output	Ripple	f=20MHz measuring	5 V: 0.60% (p-p)	5 V: 0.60% (p-p)	5 V: 2.39% (p-p)	5 V: 2.10% (p-p)	5 V: 1.97% (p-p)
			12 V: 0.08% (p-p)	12 V: 0.14% (p-p)	12 V: 0.56% (p-p)	12 V: 0.69% (p-p)	12 V: 0.67% (p-p)
			15 V: 0.07% (p-p)	15 V: 0.12% (p-p)	15 V: 0.36% (p-p)	15 V: 0.60% (p-p)	15 V: 0.54% (p-p)
			24 V: 0.07% (p-p)	24 V: 0.12% (p-p)	24 V: 0.22% (p-p)	24 V: 0.27% (p-p)	24 V: 0.32% (p-p)
		f=100MHz measuring	5 V: 0.77% (p-p)	5 V: 0.88% (p-p)	5 V: 2.47% (p-p)	5 V: 2.42% (p-p)	5 V: 2.54% (p-p)
			12 V: 0.20% (p-p)	12 V: 0.20% (p-p)	12 V: 0.58% (p-p)	12 V: 0.78% (p-p)	12 V: 0.75% (p-p)
			15 V: 0.12% (p-p)	15 V: 0.18% (p-p)	15 V: 0.37% (p-p)	15 V: 0.68% (p-p)	15 V: 0.63% (p-p)
			24 V: 0.10% (p-p)	24 V: 0.18% (p-p)	24 V: 0.23% (p-p)	24 V: 0.31% (p-p)	24 V: 0.37% (p-p)
	Start up time (See note 1.)	at 100% load	270 ms	280 ms	460 ms	460 ms	460 ms
	Hole time (See note 1.)	at 100% load	5 V: 211 ms	5 V:187 ms	5 V: 43 ms	5 V: 40 ms	5 V: 41 ms
			12 V: 213 ms	12 V:200 ms	12 V: 38 ms	12 V: 43 ms	12 V: 41 ms
			15 V: 221 ms	15 V:204 ms	15 V: 42 ms	15 V: 40 ms	15 V: 37 ms
			24 V: 216 ms	24 V:197 ms	24 V: 30 ms	24 V: 36 ms	24 V: 33 ms

Note: 1. Refer to the *Engineering Data* section on page 7 to 8 for details.
2. The typical values indicate the values for an input condition of 230 VAC. All items are measured at a frequency of 50 Hz.

OMRON

Specifications

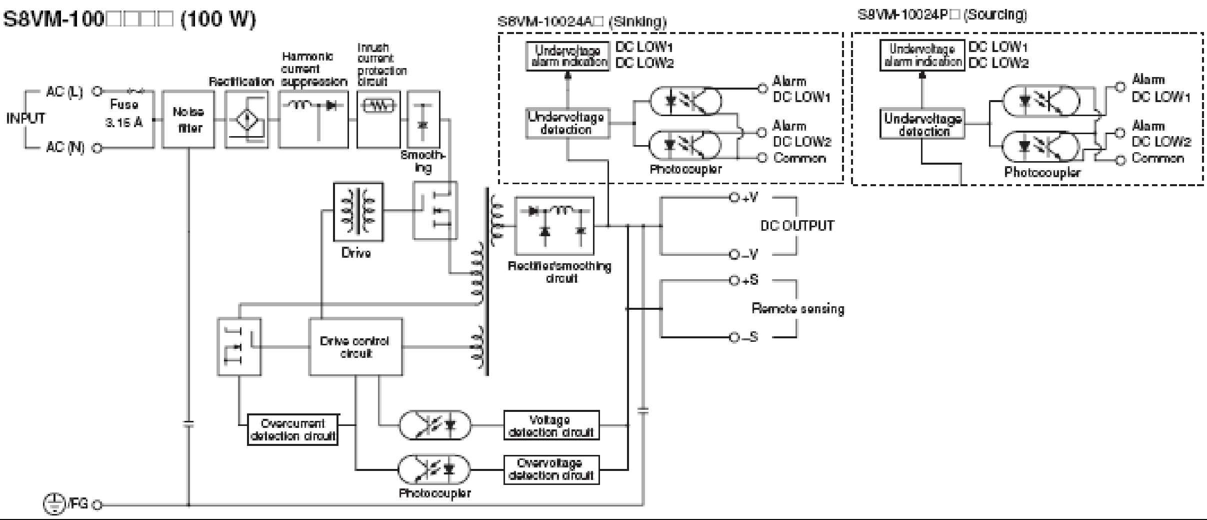
■ Ratings/Characteristics

Item		Power ratings	15 W	30 W	50 W	100 W	150 W
Efficiency		5-V models	75% min.	75% min.	80% min.	81% min.	81% min.
		12-V models	78% min.	79% min.	79% min.	81% min.	81% min.
		15-V models	78% min.	79% min.	79% min.	81% min.	81% min.
		24-V models	80% min.	81% min.	80% min.	82% min.	83% min.
Input	Voltage (See note 1.)		100 to 240 VAC (85 to 264 VAC)				
	Frequency (See note 1.)		50/60 Hz (47 to 63Hz)				
	Current	100-V input	0.5 A max.	0.9 A max.	0.8 A max.	1.4 A max.	2.0 A max.
		200-V input	0.25 A max.	0.45 A max.	0.4 A max.	0.7 A max.	1.0 A max.
	Power factor	100-V input	---		0.98 min.		
		200-V input	---		0.94 min.		
	Harmonic current emissions		---		Conforms to EN 61000-3-2		
	Leakage current	100-V input	0.4 mA max. (at rated output)				
		200-V input	0.75 mA max. (at rated output)				
	Inrush current (See note 2.)	100-V input	17.5 A max. (for cold start at 25°C)				
		200-V input	35 A max. (for cold start at 25°C)				
Output	Voltage adjustment range (See note 3.)		–20% to 20% (with V. ADJ) (S8VM-□□□24A□/P□: –10% to 20%)				
	Ripple		3.2% (p-p) max. (5 V), 1.5% (p-p) max. (12 V), 1.2% (p-p) max. (15 V), 1.0% (p-p) max. (24 V), (at rated input/output voltage)		3.2% (p-p) max. (5 V), 1.5% (p-p) max. (12 V), 1.2% (p-p) max. (15 V), 0.75% (p-p) max. (24 V), (at rated input/output voltage)		
	Input variation influence		0.4% max. (at 85 to 264 VAC input, 100%)				
	Load variation influence (rated input voltage)		0.8% max. (with rated input, 0 to 100% load)				
	Temperature variation influence		0.02%/°C max.				
	Start up time (See note 2.)		1,100 ms max. (at rated input/output voltage)		800 ms max. (at rated input/output voltage)		
	Hold time (See note 2.)		20 ms typ. (15 ms min.) (at rated input/output voltage)				
Additional functions	Overload protection (See note 2.)		105% to 160% of rated load current, voltage drop, intermittent, automatic reset		105% to 160% of rated load current, voltage drop (12 V, 15 V, and 24 V), voltage drop, intermittent (5 V), automatic reset		
	Overvoltage protection (See note 2.)		Yes (See note 4.)				
	Undervoltage alarm indication		Yes (color: yellow (DC LOW1), red (DC LOW2)) (S8VM-□□□24A□/P□ only)				
	Undervoltage alarm output		No		Yes (S8VM-□□□24A□/P□ only) (Transistor output), 30 VDC max., 50 mA max.) (See note 9.)		
	Series operation		Yes				
	Parallel operation		No				
	Remote sensing function		No			Yes	
Other	Operating ambient temperature		Refer to the derating curve in *Engineering Data.* (with no icing or condensation) (See note 2.)				
	Storage temperature		–25 to 65°C				
	Operating ambient humidity		30% to 85% (Storage humidity: 25% to 90%)				
	Dielectric strength		3.0 kVAC for 1 min. (between all inputs and outputs; detection current: 20 mA) 2.0 kVAC for 1 min. (between all inputs and PE/FG terminals; detection current: 20 mA) 500 VAC for 1 min. (between all outputs and PE/FG terminals; detection current: 100 mA) 500 VAC for 1 min. (between all outputs (except the detection output terminals) and detection output terminals; detection current: 20 mA) (S8VM-□□□24A□/P□ only)				
	Insulation resistance		100 MΩ min. (between all outputs and all inputs, PE/FG terminals) at 500 VDC				
	Vibration resistance		10 to 55 Hz, 0.375-mm single amplitude for 2 hours each in X, Y, and Z directions				
	Shock resistance		150m/s², 3 times each in ±X, ±Y, ±Z directions				
	Output indicator		Yes (color: green)				
	EMI	Conducted Emission	Conforms to EN61204-3 EN55011 Class B and based on FCC Class B (See note 5.)				
		Radiated Emission	Conforms to EN61204-3 EN55011 Class B (See note 6.)				
	EMS		Conforms to EN61204-3 High severity levels				
	Approved standards (See note 7.)		UL: UL508 (Listing), UL60950-1, UL1604 (Class I/Division 2) CSA: cUL: C22.2 No.14, cUR: No. 60950-1, No.213 (Class I/Division 2) EN: EN50178, EN60950-1 SELV (EN60950-1) According to VDE0160/P100				
	Weight (See note 8.)		180 g max.	220 g max.	290 g max.	460 g max.	530 g max.

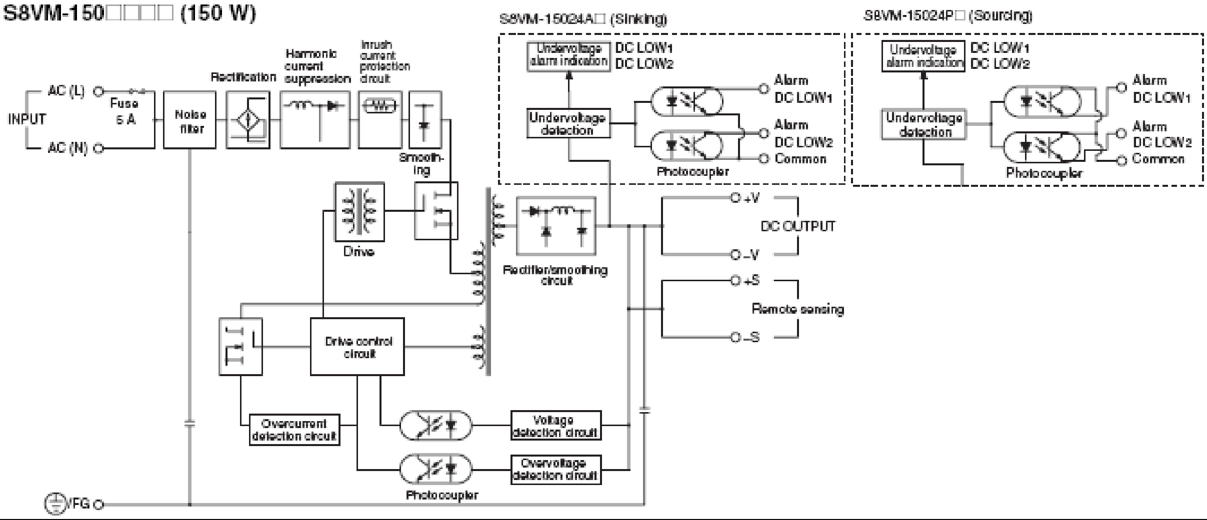
Note:
1. Do not use the Inverter output for the Power Supply. Inverters with an output frequency of 50/60 Hz are available, but the rise in the internal temperature of the Power Supply may result in ignition or burning.
2. Refer to the *Engineering Data* section on page 7 to 8 for details.
3. If the V. ADJ adjuster is turned, the voltage will increase by more than +20% of the voltage adjustment range. When adjusting the output voltage, confirm the actual output voltage from the Power Supply and be sure that the load is not damaged.
4. To reset the protection, turn OFF the input power for three minutes or longer and then turn it back ON.
5. Conducted emissions: The noise value is affected by factors such as the wiring method. The product conforms to Class B when the aluminum plate is laid under the product. For 15-W models, insert a clamp filter (ZCAT2436-1330 by TDK: 50 Ω min. [50 to 500 MHz], or the equivalent) in the output wire to reduce noise.
6. Radiated emissions: The noise value is affected by factors such as the wiring method. The product conforms to Class B when the aluminum plate is laid under the product. For 150-W models, insert a clamp filter (ZCAT2017-0930 by TDK: 35 Ω min. [50 to 500 MHz], or the equivalent) in the input wire to reduce noise.
7. UL1604 (Class I/Division 2) and CSA C22.2 No. 213 (Class I/Division 2) approval pending for 150-W models. However, S8VM-15024□□ models are designed for compliance with an output rated current of 6.3 A max.
8. The weight indicated is for front-mounting, open-frame models.
9. A□: Sinking type (NPN)
   P□: Sourcing type (PNP)

OMRON

S8VM-100□□□ (100 W)



S8VM-150□□□ (150 W)



OMRON

Construction and Nomenclature

■ Nomenclature

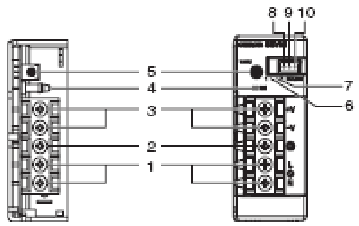
15-W, 30-W, 50-W Models

Open-frame types

S8VM-015□□/S8VM-015□□D
S8VM-030□□/S8VM-030□□D
S8VM-050□□/S8VM-050□□D

Covered types

S8VM-015□□C□/S8VM-01524A□
S8VM-030□□C□/S8VM-03024A□
S8VM-050□□C□/S8VM-05024A□/P□



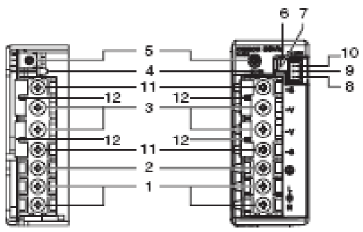
100-W Models

Open-frame types

S8VM-100□□/S8VM-100□□D

Covered types

S8VM-100□□C□/S8VM-10024A□/P□



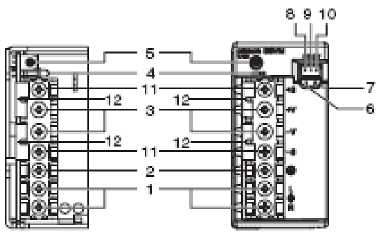
150-W Models

Open-frame types

S8VM-150□□/S8VM-150□□D

Covered-types

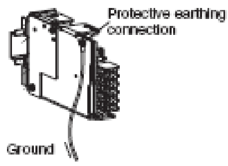
S8VM-150□□C□/S8VM-15024A□/P□



No.	Name	Function
1	AC input terminals (L), (N)	Connect the input lines to these terminals. (See note 1.)
2	PE terminal: Protective earthing terminal (S8VM-□□□□□C□/S8VM-□□□□□A□/S8VM-□□□□□P□) FG terminal: Frame ground terminal S8VM-□□□□□/S8VM-□□□□□D)	Connect the ground line to this terminal. (See note 2.)
3	DC output terminals (-V), (+V)	Connect the load lines to these terminals.
4	Output indicator (DC ON: Green)	Lights (green) while a direct current (DC) output is ON.
5	Output voltage adjuster (V. ADJ)	Use to adjust the voltage.
6	Undervoltage alarm indicator 1 (DC LOW1: Yellow) (See note 3.)	Lights only when a momentary drop in output voltage is detected. This status is maintained.
7	Undervoltage alarm indicator 2 (DC LOW2: Red) (See note 3.)	Lights only when the output voltage drops to approximately 20 V or lower.
8	Undervoltage alarm output terminal 1: (DC LOW1) (See note 4.)	Outputs only when a momentary drop in output voltage is detected. This status is maintained. (The transistor turns OFF when a voltage drop occurs.)
9	Undervoltage alarm output terminal 2: (DC LOW2) (See note 4.)	Outputs only when the output voltage drops to approximately 20 V or lower. (The transistor turns OFF when a voltage drop occurs.)
10	Common terminal for undervoltage alarm output (See note 4.)	Common terminal (See note 6.) for terminals 8 and 9
11	Remote sensing terminals (See note 5.)	Correct the voltage drop in the load lines.
12	Short bars (See note 5.)	---

Note: 1. The fuse is located on the (L) side. It is NOT user-replaceable.

2. Protective earthing connection is the panel mounting hole shown in the figure below.
(A protective earthing connection stipulated in safety standards is used. Connect the ground completely (S8VM-□□□□□D only).
Ground terminal: M3 (Depth: 8 mm max.)/Ground wire: AWG 18



3. S8VM-□□□24A□/P□ only

4. S8VM-05024A□/P□, S8VM-10024A□/P□, S8VM-15024A□/P□ only. Housing and terminals of the connector for undervoltage detection output are also provided. For details, refer to *XH Connector Preparation* on page 20 under *Safety Precautions*.

5. When not using the remote sensing function, leave the short bar in the same state as when shipped.

6. A□ models: Common terminal (emitter)
P□ models: Common terminal (collector)

■ Output Color Label

This color label identifies the output voltage by color.



Green: 5 V
Blue: 12 V
Yellow: 15 V
White: 24 V

OMRON

■ Probable Causes of Power Supply Errors and Troubleshooting Using Undervoltage Alarm Function

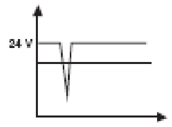
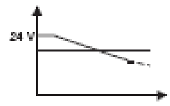
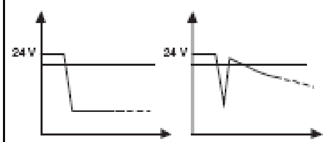
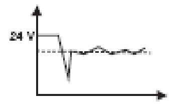
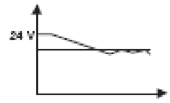
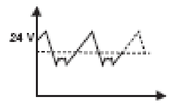
Check the following information if the Undervoltage Alarm Function operates.

Contact your OMRON representative if the Power Supply does not function normally after checking.

The symbols in the table are as follows:

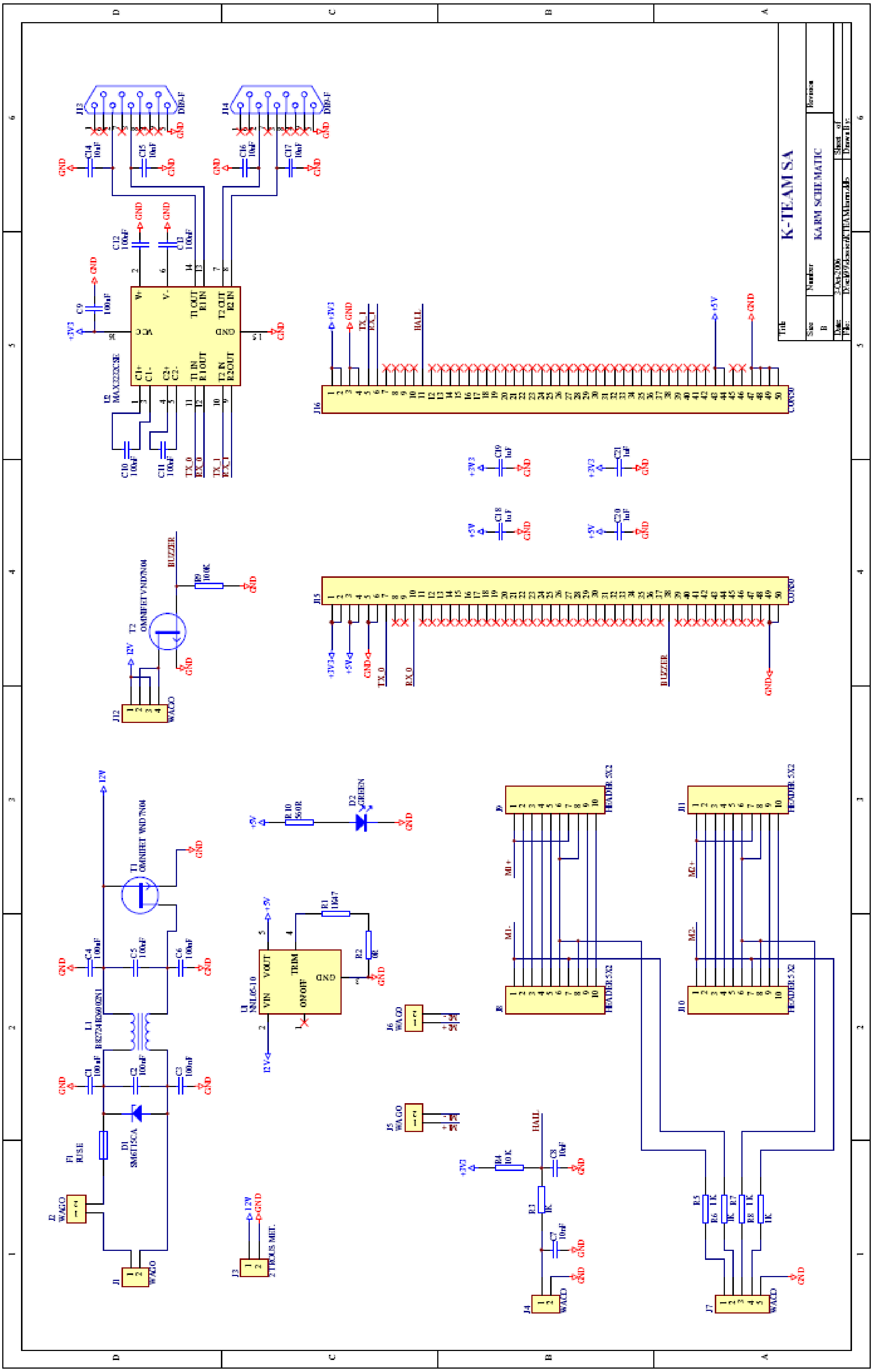
●: Lit, ○: Not lit, ✳: Flashing

Note: Flashing: The output voltage is unstable, causing the LED to repeatedly turn ON and OFF.

	DC ON	DC LOW1		DC LOW2			Output voltage	Power Supply status diagnosis	
	LED ④: Green	LED ⑥: Yellow	Transistor outputs (⑧ to ⑩)	LED ⑦: Red	Transistor outputs (⑨ to ⑩)				
1	●	○	ON	○	ON	→	Normal (approx. 90% min. of rated output voltage)	Normal status	
2	●	●	OFF	○	ON	→	Normal (approx. 90% min. of rated output voltage)	The output voltage has recovered to normal status following a previous sudden voltage drop.	
3	●	○	ON	●	OFF	→	Output drop (approx. 90% max. of rated output voltage)	The output voltage has dropped gradually and remains low.	
4	●	●	OFF	●	OFF	→	Output drop (approx. 90% max. of rated output voltage)	The output voltage remains low following a previous sudden voltage drop.	
5	●	●	OFF	✳	ON ⇕ OFF	→	Output drop (approx. 80% of rated output voltage)	The output voltage remains low and is continuing to fluctuate following a previous sudden voltage drop.	
6	●	○	ON	✳	ON ⇕ OFF	→	Output drop (approx. 80% of rated output voltage)	The output voltage has dropped gradually, remains low, and is continuing to fluctuate.	
7	○	○	OFF	○	OFF	→	No output	No output voltage is being output.	
8	✳	✳	ON ⇕ OFF	✳	ON ⇕ OFF	→	Unstable output	The output voltage is unstable.	

Probable cause of error	Troubleshooting methods	
---	---	1
A momentary power failure has occurred in the input.	Check that the output voltage is normal and no problems have occurred in other devices. No problems will be caused by continuing to use the Power Supply as is. To clear DC LOW1 (LED display and transistor output status), turn OFF the input power, and wait at least 60 s before turning ON the input Power Supply again.	2
A momentary overload has occurred.	The load current has probably exceeded the rated current. We suggest reducing the connected load or replace the Power Supply with one that has a higher capacity.	
A momentary output voltage drop has occurred at startup due to the capacity of the capacitive factors on the load side or when the load is activated.	A large inrush current has probably flowed to the load side at startup. We suggest replacing the Power Supply with one that has a higher capacity.	
The output voltage has returned to normal voltage following a rapid drop caused by using the output voltage adjuster (V.ADJ).	Turn OFF the input power, and wait at least 60 s before turning ON the input power again to clear the indicator status.	
Deterioration due to age (when the Power Supply has been used for several years)	The internal parts of the Power Supply may have deteriorated due to age. We suggest replacing the Power Supply. Also replace other Power Supplies that were purchased at the same time.	3
Overload (immediately following first use of the Power Supply or when increasing the load)	The load current has probably exceeded the rated current. Check the actual load current and Power Supply capacity. Continued use in overload status may damage the Power Supply.	
The output voltage dropped to -10% or lower of the rated voltage resulting from using the output voltage adjuster (V.ADJ)	Adjust the output voltage to the rated values using the output voltage adjuster (V.ADJ).	
A sudden overload occurred and the Power Supply remains in overload status.	An error has probably occurred in the load device. Turn OFF the input power, and check whether any errors have occurred in the load device. Continued use in overload status may damage the Power Supply.	4
The output voltage remains low after a rapid voltage drop caused by using the output voltage adjuster (V.ADJ).	Adjust the output voltage to the rated values using the output voltage adjuster (V.ADJ). To clear DC LOW1 (LED display and transistor output status), turn OFF the input power, and wait at least 60 s before turning ON the input power again.	
The overload status continues to fluctuate following a sudden overload.	An error has probably occurred in the load device. Turn OFF the input power, and check whether any errors have occurred in the load device. Continued use in overload status may damage the Power Supply.	5
Deterioration due to age (after using the Power Supply for several years)	The internal parts of the Power Supply may have deteriorated due to age. Replace the Power Supply. Also replace other Power Supplies that were purchased at the same time.	6
Overload (immediately following first use of the Power Supply or when increasing the load)	The load current has probably exceeded the rated current. Check the actual load current and Power Supply capacity. Continued use in overload status may damage the Power Supply.	
Power Supply interrupted or damaged.	Check whether the input power is being applied correctly. If there is no output even though the input power is applied correctly, the internal circuit is probably damaged.	7
Overvoltage protection operation	Turn OFF the input power, and wait at least 3 min before turning ON the input power again. If the same status recurs, the internal circuit is probably damaged.	
The short bar has fallen off, or the +S and -S terminals are open.	Check whether the +S and -S terminals are open. If so, the overvoltage protection function is activated. Therefore, turn OFF the input power and wait at least three minutes before turning it ON again. (S8VM-10024A□/P□ and S8VM-15024A□/P□ models only)	
Output short-circuit	Remove the cause of the output short-circuit.	
Intermittent operation due to overload (S8VM-01524A□/03024A□ only)	The load current has probably exceeded the rated current. Check the actual load current and Power Supply capacity. Continued use in overload status may damage the Power Supply.	8
The Power Supply fails to start repeatedly due to the capacity of the capacitive factors on the load side.	A large inrush current has probably flowed to the load side at startup. We suggest replacing the Power Supply with one that has a higher capacity.	
The input turns ON and OFF repeatedly.	Check whether the Power Supply's input voltage is being applied correctly.	
The status repeatedly switches between normal operation and output short-circuit.	An error has probably occurred in the load device. Turn OFF the input power, and check whether any errors have occurred in the load device.	

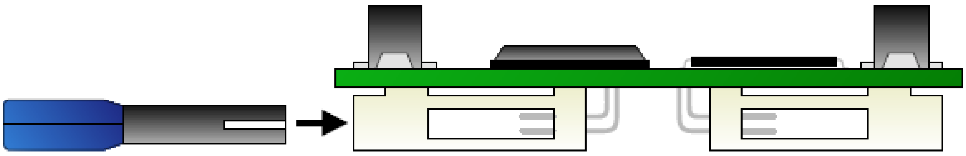
6.4.4 Schéma de la Carte Fond de Panier « K-ARM »



6.4.5 Unité centrale KoreBot

K-TEAM

KoreBot
Robotic Development Board



- ARM based - 400Mhz Pxa255 Intel embedded processor
- 64Mbytes SDRAM
- 32Mbytes StrataFlash
- 2 CompactFlash card slots (wifi, bluetooth, storage device,...)
- Embedded USB 2.0 host controller (up to 4 ports -12Mb/s)
- LCD controller
- Embedded power regulation (2.6-30V input)
- Low power (<1W)
- Linux ready - full linux support and GNU development tools
- Credit card sized compact design (85mm x 55mm)
- Extension modules availabe (motor control, video, sound...)
- Various Communication interfaces

  (3 UART, 1 USB client, JTAG debug port, SPI, I2C...)

Linux POWERED

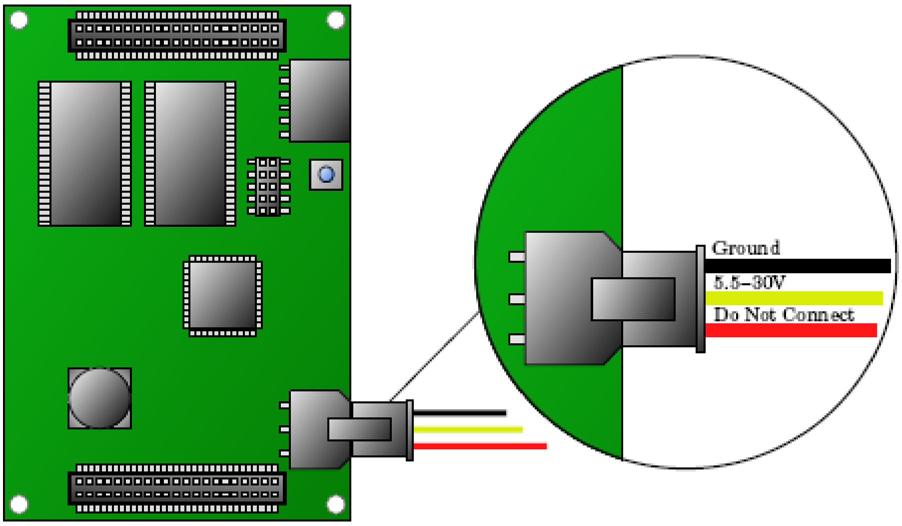
K-TEAM

Your partner for mobile robotics

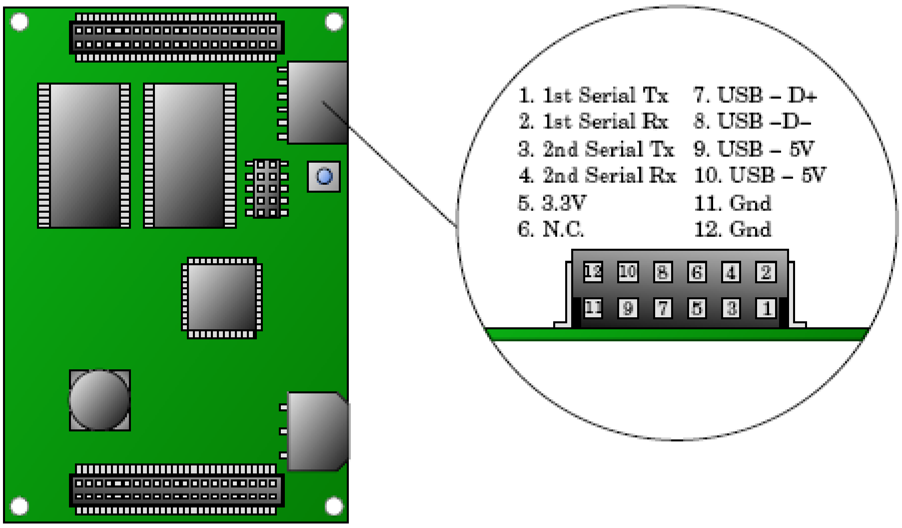
For more information, please visit www.K-Team.com
or email at info@k-team.com

K-Team S.A, Chemin du Vuasset, CP-111
1028 Préverenges, Switzerland

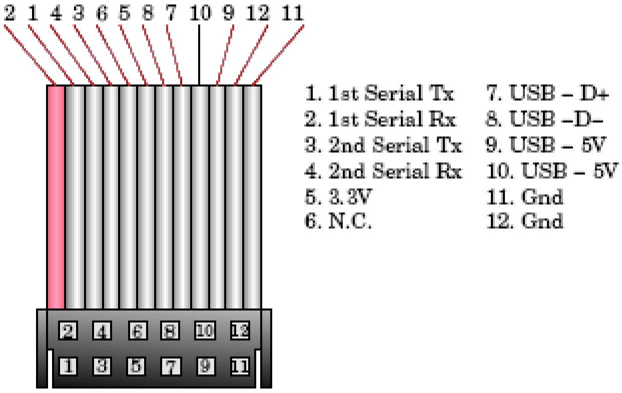
6.4.5.1 Câblage de l'alimentation



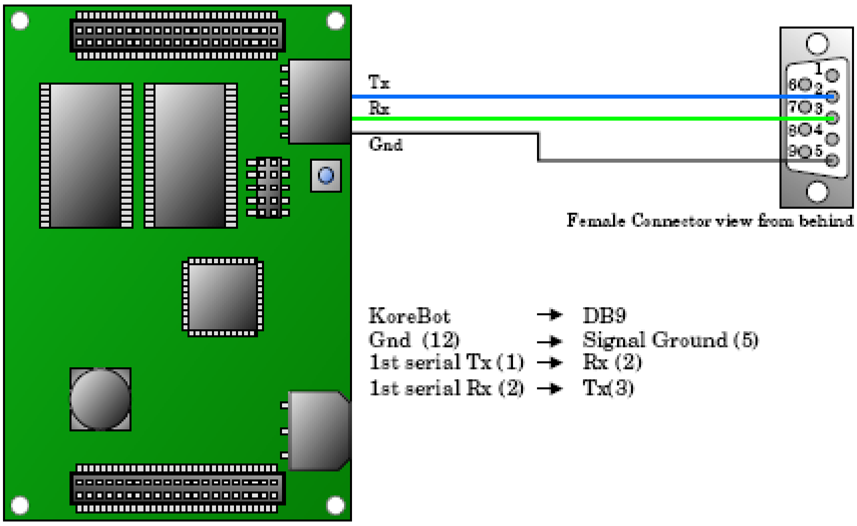
6.4.5.2 Connecteur liaison série et USB



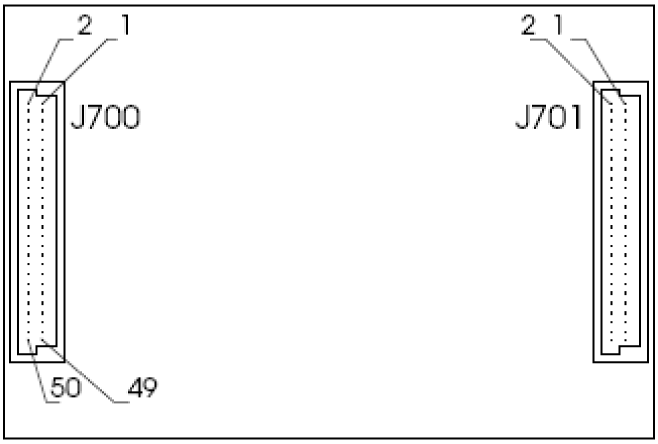
Vue coté Câble à nappe



Branchement direct d'une liaison série RS232



6.4.5.3 Connecteurs J700 et J701



Connecteur J700

KB-250 Extension Interface (J700)					
	Signal	Function		Signal	Function
1	3.3V	Power	26	LCD-D14	LCD controller
2	3.3V		27	LCD-D13	
3	Gnd		28	LCD-D12	
4	Gnd		29	LCD-D11	
5	BT-Txd	BlueTooth UART	30	LCD-D10	
6	BT-Rxd		31	LCD-D9	
7	BT-Cts		32	LCD-D8	
8	BT-Rts		33	LCD-D7	
9	IrDa-Txd	IrDa UART	34	LCD-D6	
10	IrDa-Rxd		35	LCD-D5	
11	Interupt0	External Interupt 0	36	LCD-D4	
12	Interupt1	External Interupt 1	37	LCD-D3	
13	Pxa-Reset		38	LCD-D2	
14	Pxa-Reset-Out		39	LCD-D1	
15	Usb-D+	USB client	40	LCD-D0	
16	Usb-D-		41	NC	
17	Usb-5V		42	NC	
18	RTC-Out	Clock	43	5V	Power
19	MMC-Cmd	MMC controller	44	5V	
20	MMC-Dat		45	NC	
21	LCD-Bias	LCD controller	46	48MHz-Clock	Clock
22	LCD-Pclk		47	Gnd	Power
23	LCD-Lclk		48	Gnd	
24	LCD-Fclk		49	Gnd	
25	LCD-D15		50	Gnd	

Connecteur J701

KB-250 Extension Interface (J701)					
	Signal	Function		Signal	Function
1	3.3V	Power	26	SSP-Rxd	SSP/SPI Bus
2	3.3V		27	SSP-Txd	
3	5V		28	SSP-Clk	
4	5V		29	SSP-Frm	
5	Gnd		30	SSP-ExtClk	
6	Gnd		31	KBus-Com	KBus
7	RS-Txd	Full RS232 UART	32	KBus-Ack	
8	RS-Rts		33	PWM1	PWM
9	RS-Dtr		34	PWM0	
10	RS-Rxd		35	AC97-Rst	AC97 Controller
11	RS-Dcd		36	AC97-Sync	
12	RS-Dsr		37	AC97-DOut	
13	RS-Ri		38	AC97-Din0	
14	RS-Cts		39	AC97-Din1	
15	I2C-Scl	I2C Bus	40	AC97-BClk	
16	I2C-Sda		41	NC	
17	NC		42	NC	
18	NC		43	NC	
19	NC		44	NC	
20	Usb-Vfb	USB OTG port	45	NC	
21	Usb-Vbus		46	NC	
22	Usb-DM3		47	Gnd	Power
23	Usb-DP3		48	Gnd	
24	Usb-Id		49	Gnd	
25	Wakeup		50	Gnd	

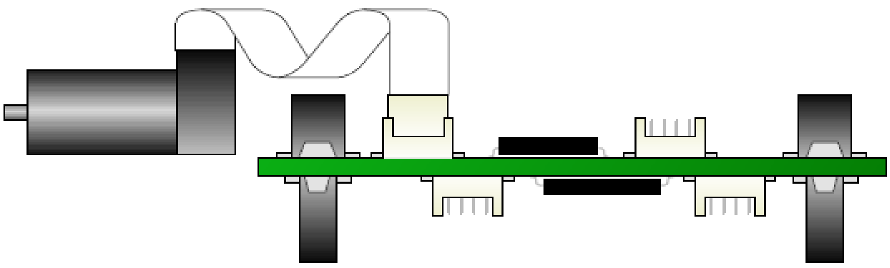
6.4.5.4 Manuel d'utilisation

Pour plus de détail sur l'utilisation de la carte UC « KoreBot » referez-vous à son manuel d'utilisation disponible dans le répertoire « Professeur » du Cd-rom de l'Environnement Multimédia Pédagogique du Robot JOCKEY.

6.4.6 Carte de contrôle d'axes KoreMotor

K-TEAM

KoreMotor
Motor Control Board



- 4 DC motor controllers -up to 3 Amps / 30V
- I2C interface
- SPI interface (enable connection to a Koala)
- RS232 interface for direct connection to any host computer
- Open loop or Closed loop regulation
- Position, Speed and Current (Torque) control
- Highly configurable and versatile controller software
- Can be used as a stand alone system or as a KoreBot extension
- Credit card sized compact design (85mm x 55mm)

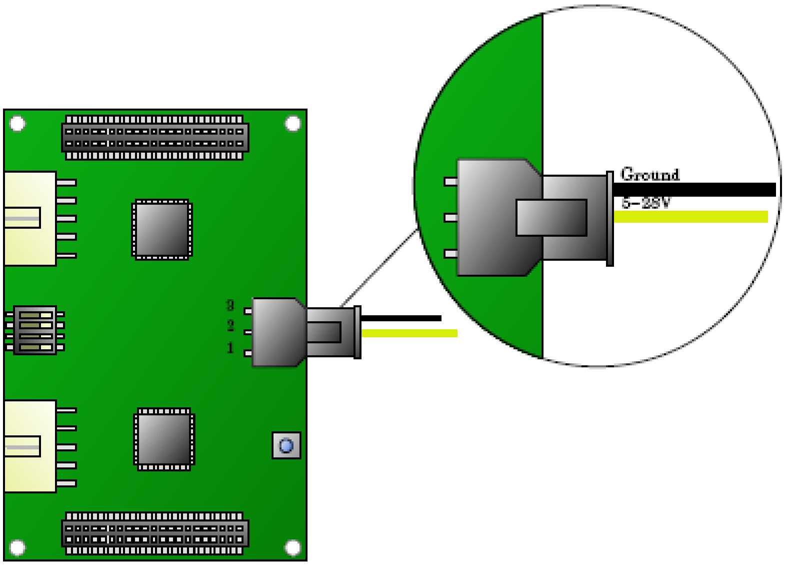
K-TEAM

Your partner for mobile robotics

For more information, please visit www.K-Team.com
or email at info@k-team.com

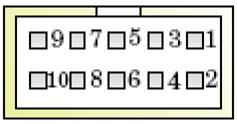
K-Team S.A, Chemin du Vuasset, CP-111
1028 Préverenges, Switzerland

6.4.6.1 Câblage de l'alimention



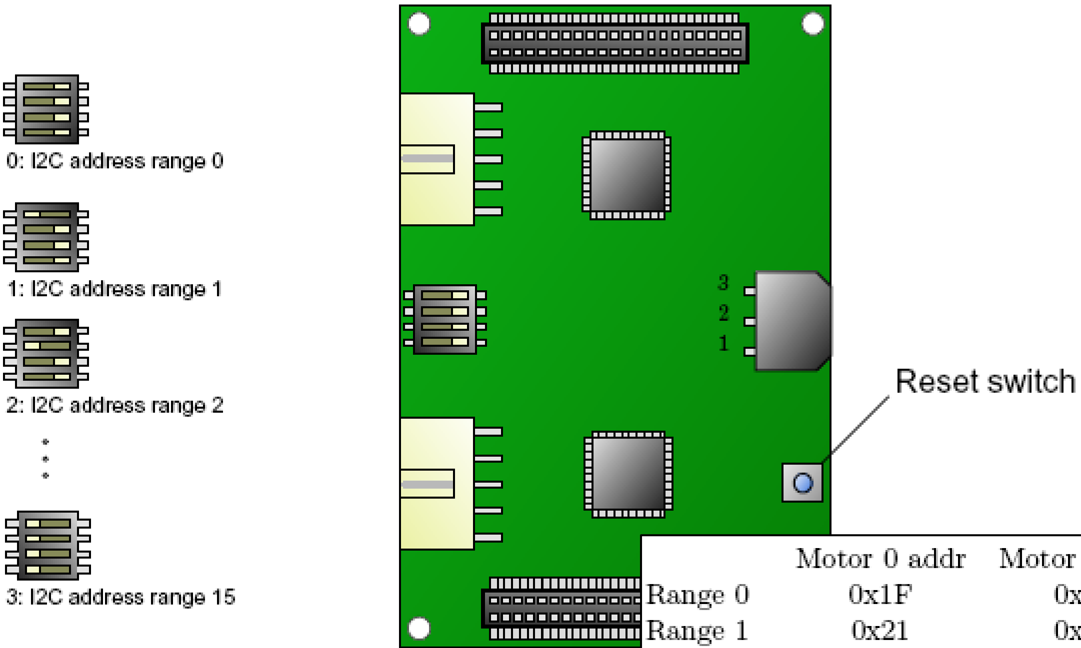
6.4.6.2 Connectique moteur

Attention : 2 Ampères maximum par moteurs



1. Motor +
2. Encoder 5V
3. Encoder Canal A
4. Encoder Canal B
5. Encoder Gnd
6. Motor –
7. Motor +
8. Motor –
9. Encoder Index
10. Encoder Index

6.4.6.3 Adressage I2C



	Motor 0 addr	Motor 1 addr
Range 0	0x1F	0x20
Range 1	0x21	0x22
Range 2	0x23	0x24
Range 3	0x25	0x26
…		
Range 15	0x3D	0x3E

6.4.6.4 Manuel d'utilisation

Pour plus de détail sur l'utilisation de la carte de contrôle d'axes « KoreMotor » referez-vous à son manuel d'utilisation disponible dans le répertoire « Professeur » du Cd-rom de l'Environnement Multimédia Pédagogique du Robot JOCKEY.

Technic Parc de la Bastidonne
Route CD2 – Camp Major
13400 AUBAGNE

Tel : 04.91.80.00.48 - Fax : 04.91.80.01.84
E-mail : info@didastel.fr - http://www.didastel.fr